

LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN COMO LENGUAJE DEL DISEÑO



Compiladores:
Cristóbal Eduardo Maciel Carbajal
Rosalba Orozco Villaseñor
Clarissa Adriana Vega Maciel

**LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN
COMO LENGUAJE DEL DISEÑO**

Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño

**LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN
COMO LENGUAJE DEL DISEÑO**



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño

LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN COMO LENGUAJE DEL DISEÑO

Universidad de Guadalajara

Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro / Rector General
Dra. Carmen Enedina Rodríguez Armenta / Vicerrector Ejecutivo
Mtro. José Alfredo Peña Ramos / Secretario General

Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño

Mtro. Arq. Ernesto Flores Gallo / Rector del CUAAD
Mtra. María Dolores Del Río López / Secretario Académico
Mtra. Eva Guadalupe Osuna Ruiz / Secretario Administrativo
Mtro. Juan Ramón Hernández Padilla / Jefe del Departamento de Representación

1ª. edición: diciembre de 2018

Tiraje: nacional

Impresión: offset

D. R. © Universidad de Guadalajara, 2018

Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño

Comité Editorial UDG CA-922

Comité Editorial 2018-2019 del Departamento de Representación

Calzada Independencia Norte 5075, C. P. 44250

Huentitán El Bajo, Guadalajara, Jalisco, México

Tels. / fax 01 (33) 1202 3000, 1378 8600

www.cuaad.udg.mx / editorial@cuaad.udg.mx

ISBN: 978-607-547-412-0

Compiladores y cuidado de la edición:

Cristóbal Eduardo Maciel Carbajal

Rosalba Orozco Villaseñor

Clarissa Adriana Vega Maciel

Las opiniones vertidas en los artículos son responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista del Departamento de Representación ni del Cuerpo Académico UDG CA-922 de la Universidad de Guadalajara.

Esta obra no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, por ningún medio conocido o por conocer, sin la autorización previa y por escrito del titular del copyright.

Impreso y hecho en México / Printed and made in México.



Publicación arbitrada por la Comisión Dictaminadora
del Departamento de Arquitectura y Diseño:

Dr. Arodi Morales Holguín
Dra. Luisa María Gutiérrez Sánchez
M. en Arquitectura Luis Manuel Franco Cárdenas
M. en Arquitectura Fernando Saldaña Córdoba

División de Humanidades y Bellas Artes,
Universidad de Sonora.

ÍNDICE

Contenido

Prólogo	15
Introducción	19
1. LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN COMO LENGUAJE DEL DISEÑO EN EL ARTE	21
1.1 La intervención artística, un medio de representación social de la ciudad <i>José Gustavo Vázquez Macedo</i>	23
2. LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN COMO LENGUAJE DEL DISEÑO EN LA DOCENCIA	37
2.1 Expresión y representación, medios que impulsan la conceptualización en el proceso de diseño <i>Katia Ariadna Morales Vega</i> <i>Gabriel Illescas Nájera</i>	39
2.2 Imaginar y representar el proyecto. Inicio del proceso de enseñanza aprendizaje <i>Marcela De La Asunción Cervantes Guerra</i> <i>Francisco Javier Orozco Rodríguez</i>	53
2.3 Las nuevas tecnologías. Salvación o condena de la profesión arquitectónica <i>Miguel Ángel López Veloz</i>	67
2.4 Procedimientos técnicos en la representación <i>Ernesto Lara López</i> <i>Clarissa Adriana Vega Maciel</i>	79
2.5 Ver, pensar, dibujar <i>Fernando Saldaña Córdoba</i>	91

3. LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN COMO LENGUAJE DEL DISEÑO EN EL EJERCICIO PROFESIONAL	107
3.1 La habilidad de bocetar, comunicación de ideas para el diseño de producto <i>Armando Martínez de la Torre</i>	109
3.2 Representación y expresión arquitectónica dirigida al usuario <i>Karla Noemí Nuño Márquez</i>	117
4. LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN COMO LENGUAJE DEL DISEÑO EN LA INVESTIGACIÓN	129
4.1 Diseño inclusivo y adecuación antropométrica (con base en datos de población latinoamericana, aplicación en: habitación principal para dos personas) <i>Laura Edith Ibarra Gutiérrez</i> <i>Jessica López Sánchez</i>	131
4.2 Percepción visual y creatividad. Una propuesta pedagógica <i>Cristóbal Eduardo Maciel Carbajal</i> <i>Rosalba Orozco Villaseñor</i> <i>María Elena Rodríguez Pérez</i>	147
5. LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN COMO LENGUAJE DEL DISEÑO EN LA TECNOLOGÍA	173
5.1 Implementación de Kahoot como herramienta de gamificación para incrementar el aprendizaje <i>José Luis Chávez Velázquez</i> <i>Alexandro Vicente Alvirde Sucilla</i>	175
5.2 La creatividad en la formación del arquitecto: procesos, herramientas y estrategias <i>Luis Manuel Franco Cárdenas</i> <i>Raúl Isidro Gutiérrez Ruiz</i> <i>Miguel Navarro Velázquez</i>	189
Directorios	214

PRÓLOGO

Prólogo

Uno de los factores que más influyen en el progreso de las personas y desarrollo de las sociedades es la educación, que provee conocimientos y cultura y promueve valores.

En el ámbito de la educación superior, nos corresponde participar en la formación de estudiantes para su incorporación en el ejercicio profesional, motivo por el cual, y como respuesta a nuestras responsabilidades académicas como docentes, se ha convocado a profesores de este centro universitario y de otras latitudes del país, a expresar sus reflexiones en torno a la expresión y a la representación como lenguaje del diseño, uno de los temas sustantivos en la formación de competencias académicas para la futura actividad profesional.

El Departamento de Representación del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño se congratula en presentar la opinión de los autores que aquí participan y agradece la colaboración de la Universidad de Sonora como el órgano dictaminador externo en este proceso.

Cordialmente:

Mtro. Arq. Juan Ramón Hernández Padilla
Jefe del Departamento de Representación
Benemérita Universidad de Guadalajara

INTRODUCCIÓN

Introducción

Nuevamente tenemos la satisfacción de presentar reflexiones, avances de investigaciones y posturas abordadas por profesores e investigadores en diferentes temas, en las áreas de la expresión y la representación como lenguaje del diseño.

En esta edición se exponen temas que nos hablan de la actividad que desempeñan los diseñadores como gestores de la comunicación, como generadores de nuevos paradigmas educativos, como transformadores de situaciones sociales, como empresarios, como creativos de productos y como constructores de nuestro entorno.

El autor de *La intervención artística, un medio de representación social en la ciudad*, nos muestra cómo las intervenciones artísticas con gráficos y visuales: la pintura, el texto o la ilustración, se presentan en el espacio urbano como un medio de representación y expresión de la sociedad.

En *Expresión y representación, medios que impulsan la conceptualización en el proceso de diseño*, se muestra la importancia del dibujo a mano alzada y modelado en el pensamiento tridimensional para la construcción geométrica del producto.

Se presenta en *Imaginar y representar el proyecto. Inicio del proceso de enseñanza aprendizaje*, un análisis del desarrollo de la imaginación y la representación del espacio en etapas tempranas de la docencia del proyecto arquitectónico.

La revolución tecnológica, la estandarización y la excesiva regulación de la construcción origina una interesante disertación en *Las nuevas tecnologías: salvación o condena de la profesión arquitectónica*, donde se cuestiona la necesidad de requerir, en un futuro, de los servicios de un arquitecto.

Un equipo interdisciplinario presenta el tema *Procedimientos técnicos en la representación*, que trata aspectos relacionados a la práctica técnica del dibujo en sus diferentes niveles de representación, ya sea digital o manual.

La propuesta de la reflexión: *Ver, pensar, dibujar*, trata sobre esta diferenciación desde el punto de vista arquitectónico, enfocándolo como un lenguaje necesario de aprender a través del dibujo manual y sus consideraciones ante el desarrollo de las nuevas TIC'S.

En *La habilidad de bocetar, comunicación de ideas para el diseño de producto*, el autor sugiere a los diseñadores industriales, como profesionistas creativos, la práctica constante del dibujo para bocetar ideas y avanzar exitosamente en el desarrollo de nuevos productos.

El objetivo del artículo *Representación y expresión arquitectónica dirigida al usuario* es describir la representación y expresión arquitectónica en el proceso proyectual y su interacción con el usuario, de acuerdo al aprendizaje empírico del ejercicio profesional.

La investigación *Diseño inclusivo y adecuación antropométrica* aborda el tema desde una perspectiva del diseño inclusivo mediante un caso de estudio que analiza una habitación para dos personas, con el objetivo de entender las necesidades espaciales, antropométricas y materiales de los habitantes.

Como resultado de la investigación *Percepción visual y creatividad. Una propuesta pedagógica*, los autores presentan el diseño de una propuesta pedagógica para mejorar los procesos cognitivos de la percepción visual y la creatividad en los estudiantes.

Se presenta una propuesta para la *Implementación de Kahoot como herramienta de gamificación para incrementar el aprendizaje*, que utiliza la metodología y la mecánica del juego para motivar la participación de los estudiantes y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Concluyen los temas con *La creatividad en la formación del arquitecto: procesos, herramientas y estrategias*, que nos hace recapacitar acerca de la utilización adecuada y oportuna de las TIC's y las TAC's, que representarán un cambio de paradigma en la enseñanza.

El propósito de estas reflexiones es despertar inquietudes en los interesados en el ámbito del arte, la arquitectura y el diseño, que les permita aportar respuestas vanguardistas en torno al diseño y al nuevo conocimiento en los programas educativos, con los consecuentes beneficios a la sociedad.

Mtro. Arq. Cristóbal Eduardo Maciel Carbajal

Presidente del Comité Editorial del Departamento de Representación
y Responsable del Cuerpo Académico UDG CA-922

**La expresión y la representación
COMO LENGUAJE DEL DISEÑO
en el ARTE**

1

LA INTERVENCIÓN ARTÍSTICA, UN MEDIO DE REPRESENTACIÓN SOCIAL EN LA CIUDAD

José Gustavo Vázquez Macedo

RESUMEN. La intervención artística es, en la ciudad, un medio de expresión con el que la sociedad se representa, mostrando sus pasiones, anhelos, sueños, tradiciones, modos y formas de vivir, entre otros, a través de manifestaciones ubicadas todas ellas en el espacio urbano, con gráficos y visuales como la pintura, el texto o la ilustración, también de forma plástica con esculturas, instalaciones, relieves y alteraciones del medio, y existen otras que son escénicas y ambulantes, pero todas ellas son producto de la participación de las personas que conforman la ciudad, la cultura, la sociedad que desea salir y mostrar lo que piensa, lo que quiere, lo que desea.

El siguiente texto analiza diversos autores que tratan el tema de la intervención artística en el espacio urbano como un medio de representación social, la situación que pasa en la ciudad de Guadalajara y lo que sucede en otros países en relación a este tipo de representaciones.

Palabras clave: *ciudad, representación social, intervención artística.*

INTRODUCCIÓN

Conformada por grupos de personas que desarrollan distintas actividades de acuerdo a las necesidades y posibilidades de vida, la ciudad se concibe con una imagen, generando una identidad al lugar. Significado creado por la sociedad que le permita distinguirse y diferenciarse de otras, que otorguen un origen, una razón y sentido de pertenencia a su vida. Con elementos materiales y físicos, imaginativos e intangibles que conceden a las personas un valor de identidad.

La representación social en la ciudad es una manifestación de las personas, en donde expresan de forma creativa acciones de intervención artística con el propósito de dar a conocer, por medio de símbolos, figuras, colores y formas, entre otros, las costumbres y tradiciones, así como la cultura, la historia, el estilo y los modos de vida de la ciudad actual. La intervención artística se propicia en muros, calles, jardines, mobiliario público y edificaciones, al grado de transformar al espacio arquitectónico y urbano en un lienzo en el que se pinta, ilustra y decora, así como presentarse en un escenario que muestra un acto de lo que percibe en la sociedad, con los acontecimientos cotidianos de las personas y la ciudad. Un medio de representación visual, sentimental.

Existen distintos medios de representación de la sociedad, sin embargo, la intervención artística en la calle podría ser un recurso en el que se exhiben y detallan los sueños, héroes e ídolos del pueblo, así mismo, las carencias, peticiones y demandas que las personas requieren a la vista de la ciudad.

La ciudad

El constante desarrollo y el crecimiento de las ciudades propician el esparcimiento de la zonificación de la metrópoli, y de esta forma, se genera la pérdida de sentimiento de pertenencia e identidad. Según el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010 registró una población de 4364,069 habitantes en la Zona Metropolitana de Guadalajara, al ser ésta una ciudad que tiende a extenderse y formar una población con personas de diversas regiones y estados del país, así como de otras nacionalidades.

Esta extensión va ocasionando la pérdida de valores, tanto culturales y sociales como colectivos e individuales; volviéndose y transformándose en una urbe de paso, donde solo es utilizada para el traslado desde el lugar de trabajo hacia la vivienda (Redondo, 2012), formando un espacio de transición y no de habitar y convivencia, debido a las esferas y fragmentaciones de mini ciudades que conforman la periferia de la metrópoli de Guadalajara.

La ciudad cuenta con debilidades y puntos frágiles que impactan en la sociedad que la habita, entre ellas el espacio urbano que, al ser una prioridad el transporte motorizado, esta área es la primera en ser sacrificada para ampliar las calles y avenidas para el automóvil (Borja, 2000), aun cuando éstos no se encuentran en movimiento, sino estacionados. De esta manera, la ciudad es olvidada por las personas que las transitan o utilizan como el espacio de traslado y de comunicación entre ellas.

Estudios de ONU-Hábitat, han resaltado que las ciudades que se encuentran en vías de desarrollo mantienen un porcentaje reducido de su territorio destinado al espacio público, así como para la conectividad de las calles y la interacción social (Clos, J., 2014, 9-10). El propósito de dar preferencia al automóvil para intentar reducir los tiempos de traslado, los congestionamientos y caos viales han propiciado la reducción de espacios urbanos, (Ghel, J. 2014).

La pérdida de tradiciones y costumbres empieza a mutar al ser intervenidas por elementos ajenos a la cultura nativa del lugar (UNESCO, 2009), incorporado a una globalización generada por los medios de comunicación y la publicidad, así como la influencia de países y culturas extranjeras que dictan en qué forma se debe vestir, lo que se debe comer o la manera de hablar, entre otros, transformando a las ciudades a una imagen Norteamericana, donde, a pesar de que solo el 5% de la población en México habla inglés, es más común observar anuncios en la calle, revistas o productos nacionales en esta lengua (Instituto Mexicano para la Competitividad), resultado del efecto de la mercadotecnia.

Una forma de medir el estatus de una ciudad es mediante la cuantificación de sus espacios urbanos, de acuerdo al uso y cuidado de sus áreas públicas, así como las calles, plazas y jardines que comprenden las partes en común para los habitantes de un determinado lugar (Borja, 2000), según sea su transformación para su beneficio o su afectación, formando la imagen de una ciudad, reflejando de tal manera la calidad de vida, así como la identidad que existe por parte de los habitantes, su cultura y modo de habitar el espacio. Joan Clos, en *Ciudades para la gente*, determina que el espacio público de la ciudad es la que va a proveer la conectividad y acceso físico a la sociedad, así como elementos de protección y cobijo, un aislamiento al tránsito vehicular, áreas de descanso y espacios de congregación. Si bien, espacios que sean vivibles y multifuncionales, que permitan y promuevan la interacción social, el intercambio económico y la expresión cultural (Clos, J. 2014).

La actual contaminación visual y auditiva que se agrega día a día entre colores, formas y sonidos, además a la saturación de espacios dedicados a los auto-

móviles y menos áreas públicas para la sociedad, crea un conflicto en el cual la persona comienza a desconocer a su prójimo, generando aislamiento personal y distanciamiento de los habitantes (Bauman, 1999), los espacios son interferidos y no satisfacen las necesidades de los habitantes, generando que se conviertan en bordes y límites que privatizan a la sociedad pasando a ser los actores de la ciudad (Lynch, 1998).

La intervención artística

Desde el hombre primitivo, el ser humano ha tenido la necesidad de expresarse, de mostrar qué es lo que se encuentra haciendo y dejar grabado en que consistió la actividad desarrollada, crear una representación de lo que hace diariamente, utilizando distintos medios materiales para su creación, al grado que permanezca como una especie de diario o un medio de información, en este caso, las paredes de las cavernas, los árboles, las piedras, el suelo, entre otras.

Las personas relacionan los espacios de acuerdo a cualidades que lo van identificando comúnmente, ya sea por medio de sonidos, colores o por los volúmenes; por medio de los edificios van logrando crear una imagen de la ciudad de acuerdo a sus experiencias vividas (Rojas, 2006). Conforme al transcurso de su camino, según sea la dirección o el camino que tomen, sea lo que haya que logre captar y percibir, este generará un conjunto de memorias, deseos y signos del lenguaje (Calvino, 2009), conformado por elementos tanto naturales como edificados, simbólicos, inmateriales, pero representativos para la vida de las personas, para la historia de la ciudad, satisfactorio para unos, pero en ocasiones de desagrado para otros.

En el caso de la ciudad de Guadalajara, se puede mostrar el resultado de un espacio intervenido por medio de un elemento artístico: los *Arcos del tercer milenio*, conocidos coloquialmente como los *Arcos del nuevo milenio*, obra realizada por el escultor Enrique González, *Sebastián*, quien con esta obra pretendía lograr una nueva imagen urbana de la ciudad, e inclusive generar un icono representativo para Guadalajara, propósito que hasta la fecha no ha sucedido, en gran parte debido a la falta de aceptación y significado que influye en los habitantes locales; siendo factor el alto costo que representó para la ciudad, a tal grado que ha quedado inconclusa.

“Se trata de una cuestión de ingenierías, no es tanto de mi diseño, mi diseño ya está, ya no cuesta; cuesta solo hacerlas. ‘Los arcos del milenio’ están diseñados y listos, y no por mi culpa”.

Sebastián, 2014. El Informador

Sin embargo, no todo debe ser altamente costoso o debe de ser monumental para lograr apropiarse del espacio urbano y generar una identidad cultural en los habitantes de la ciudad. En 1951, la embotelladora de Occidente S. A. realizó la propuesta de colocar un anuncio espectacular en la zona del Mercado Libertad, conocido popularmente como Mercado San Juan de Dios, el cual era alusivo a la marca refresquera Pepsi, pero lo hacía algo distinto a los demás, era de luz de neón, sus luces parpadeaban, mientras unas encendían otras se apagaban, generando de esta forma un movimiento en su imagen, pero lo significativo de ello era una representación simbólica de un par de bailarines de folclor mexicano.

Luis López, (2014) plantea al arte callejero de Guadalajara como un medio en el que se interviene el espacio público, bajo la insignia del *Street art*, la calle, con el concepto del activismo como elemento primordial para expresar y generar ideas que perciban las personas, la transmisión de ideas, estudiando el activismo y el arte desde un enfoque cualitativo.

Por otra parte, Melissa Retamoza (2015) trata el tema del proceso de intervención del graffiti en el paisaje urbano, por medio de distintas técnicas y elementos como el aerosol, estencil, stikers, posters, esculturas, instalación, entre otras, así mismo, maneja los distintos espacios en los cuales esta rama del arte urbano puede llevarse en acción como los monumentos, bancas, vegetación, etc. El tema del graffiti es amplio, ya que según la percepción de las personas y del espacio en el cual haya sido colocado va a variar el sentido de satisfacción o de disgusto que genera en la sociedad. La conclusión que aportan respecto a que las calles se vuelven un museo y una galería, que los turistas no necesitan dirigirse a un espacio cerrado y privado para observar la historia y cultura de un sitio o lugar, en este caso una ciudad (López, Retamoza, 2013).

Sandra Vela (2013) realiza una investigación sobre la apropiación de la calle, pero de forma temporal, como caso de estudio la vía *Reactiva*. Analiza los factores que originan la apropiación, así como los procesos de apego al lugar, de su uso y su transformación, por medio de un sistema de personalidad, sistema social y sistema cultural. Aporta su estudio el hecho de que los procesos de apropiación de la calle son de forma individual y colectiva; y que estos procesos generan una transformación en el espacio según sea la utilización que registre el sitio, otorgando de manera espontánea o programada la satisfacción de las necesidades de los usuarios que se identifican como pertenecientes al lugar, dado la concurrencia y actividades realizadas en él.

José Manuel Ramos narra, en su artículo Los documentos... un tesoro, para la Gaceta Universitaria, sobre cómo este elemento creó una identidad no sólo

en la zona y el barrio aledaños al Mercado Libertad, sino para la ciudad. Había quien afirmaba que los bailarines realizaban el jarabe tapatío, lo cierto es que las personas se adueñaron del espectacular, al cual le adjudicaban una canción:

Se iluminaba con luces de colores, en seguida se apagaba y surgían las figuras de dos bailarines: la clásica china poblana y un mestizo que bailaban el jarabe tapatío sobre un sarape a colores. (J. Ramos, 2008).

Volviéndose éste parte del espacio urbano, cuando en realidad era una estructura que se levantó sobre una casa ubicada en la calle Dionisio Rodríguez, popularizando al espectacular luminoso con forma de corcholata como... “el anuncio de los que bailan”.

Una medida que podemos tomar como referencia es analizando los elementos que intervienen en el contexto urbano para relacionar el fenómeno de la apropiación de un espacio público, la calle, y entenderla como la capacidad de propiciar un espacio que puede permanecer en equilibrio con los recursos de su entorno.

Cuando uno se pasea por alguna de las calles que reconocemos como propias, debido a nuestra rutina o caminos que ideamos y trazamos desde los distintos sitios y lugares que habitamos día a día, comenzamos una relación en la que le ponemos un valor al espacio que recorremos, que usamos, que vivimos. En el futuro ese valor se convertirá en un elemento más que se situará junto a la arquitectura, a la iluminación, a la señalización, a los usos, a los habitantes, a la propia historia del lugar. Este valor se habrá creado andando, poniendo en movimiento todo el cuerpo, el individual y el social, y transformará el espíritu de quien a partir de ahora sabrá mirar a esa calle, convirtiéndolo en un espacio que será capaz de mantenerse a sí mismo.

A menudo sentimos un desagrado o molestia cuando un espacio urbano es modificado y transformado, debido a que en ese lugar jugamos, paseamos con nuestros padres o solamente es que había un elemento que era significativo para nosotros mismos, como persona o como comunidad, y solo por ello es que nos satisfacía el asistir a ese sitio o pasar de largo pero aun así formaba parte de nuestra vida, ese es el valor de propiedad, de apego al lugar, cuando una persona siente una identidad y otorga un sentimiento, a pesar de ser ajeno o intangible; el espacio urbano se vuelve sustentable.

La representación social

En Guadalajara existe un elemento artístico que se apropió no solo del espacio urbano, sino de la imagen de la ciudad, a pesar de ser un símbolo de la mitología

romana, Diosa de la sabiduría, artes y técnicas de guerra, protectora de Roma y correspondiente a Atenea en la mitología griega: *La Minerva*. Para Guadalajara La Minerva representa más que una glorieta o un monumento, no solo es un hito ubicado en los cruces de la Av. Vallarta y la Av. López Mateos, si bien la obra del escultor Joaquín Arias y del arquitecto Julio de la Peña significó la entrada a la ciudad, como un elemento conmemorativo, nunca se pensó en la época de Agustín Yáñez como gobernador la trascendencia que alcanzaría.

En la actualidad este monumento como símbolo para la ciudad representa la identidad de los tapatíos, así como una persona de la ciudad de México se ha adueñado del monumento de la independencia, al que ha apropiado y tomado como suyo al hecho de cambiarle el nombre de la Victoria Alada por el de Ángel de la Independencia, de acuerdo al imaginario colectivo de las personas de la capital del país, las cuales reconocen a una mujer con alas como una ángel, a diferencia del simbolismo que representa una Victoria alada.

En Guadalajara, este símbolo de la ciudad representa la forma de cómo las personas se vuelcan y hacen suyo el espacio destinado para autos, porque si bien en un inicio Julio de la Peña, encargado del proyecto, formó un espacio en el que las personas pudieran caminar y pasear alrededor de la fuente, fue el congestionamiento vial el que se ha comido este espacio, reduciéndolo a jardinerías y machuelo alrededor de la escultura, y apreciarla sin obstáculos se realiza únicamente desde el automóvil al transitar por el cruce de las avenidas. El proyecto *Vía recreativa*, dedicado para evitar el sedentarismo de las personas, como lugar de recreación y convivencia entre las personas, donde corren, caminan, pedalean o pasean a sus perros los días domingos, se realiza, en parte, alrededor de *La Minerva*.

En la actualidad el Maratón y el Medio Maratón de Guadalajara pasan alrededor de ella, siendo este el punto de partida y meta de los corredores participantes. Los fines de semana la sociedad se apropia del espacio urbano y lo vuelve suyo para la celebración de un triunfo deportivo de un equipo de fútbol de la ciudad o de la selección nacional, un triunfo político o hasta el triunfo del premio *Oscar* de algún actor preferido por la sociedad; punto de encuentro e hito principal de la Zona Metropolitana de Guadalajara, lugar donde un día puede iniciar una marcha o manifestación de las personas a favor de la familia tradicional, y la *Minerva*, neutral e imparcial permite recibir al día siguiente a los activistas que aceptan el matrimonio igualitario.

Las intervenciones artísticas en la ciudad se vuelven representantes de la sociedad, llegando a ser escudos de secundarias, trofeos y galardones de pre-

mios de cine y teatro, medallas de competencias o membretes de diplomas y reconocimientos, generando una identidad cultural de las personas de la zona metropolitana de Guadalajara. Nancy Duxbury (2014) menciona la necesidad de culturalizar a una ciudad para su sustentabilidad, en donde los artistas y las personas relacionadas a las industrias creativas conciban un rol en el que fomenten las actividades sociales de la comunidad, en donde las personas se sorprendan, se vuelvan originales e inspiren a ser parte del espacio urbano.

Desde el ámbito de la participación ciudadana y haciendo referencia al hacer uso y el tomar acción del espacio urbano, apropiándose y formando parte de él, Nancy Duxbury en su artículo *Cultura y Sustentabilidad, cómo las nuevas formas de colaboración permiten replantearnos nuestras ciudades*, nos habla del elemento cultural como un medio con el que las personas pueden desarrollarse en su entorno y replantearse el concepto de la ciudad, como un intermediario que influye en la conformación de un espacio sustentable en el que se sociabiliza, se protege el medio ambiente y se genera un intercambio económico, un lugar que es utilizado para estar presente e integrarse a él.

Duxbury habla de las ciudades como centros políticos, sociales y ambientales, y de los habitantes, elemento colaborativo para la planificación de la ciudad, redes y asociaciones como el pilar para la toma de decisiones y acciones, con ejemplos como Auckland, Nueva Deli, Bogotá y Liubliana, entre otros. Plantea al arte y la cultura como el medio social de acción con el que busca replantear el ambiente urbano, como el poder transformativo para realizar un cambio en la ciudad; y las prácticas artísticas como el medio para mejorar el ambiente y el paisaje de la ciudad, como medio de información de los problemas de sustentabilidad de la ciudad

Úrsula Barreda (2009) analiza el tema del espacio público en conjunto con las artes plásticas. Indica que las esculturas, al momento de ser una intervención artística, crean una conexión, logrando generar un espacio en conjunto, y las implantaciones, como un factor que determina el espacio como una obra de integración, en casos llega a ser un acierto, pero generando una obra aislada sin relación al entorno. Por otra parte, Verónica Capasso (2011) se basa en Adrián Gorelik en *La grilla y el parque*, quien describe a la sociedad y la ciudad de Argentina, por medio de preguntarse: ¿Cómo se forma una metrópoli en la pampa? Define al espacio público como una cualidad política que tienen las ciudades, en las que se cruzan historias urbanas, culturales y sociales, en las que se conforman los valores de la ciudad y las artes con la participación ciudadana.

En *Apropiaciones y reapropiaciones del espacio de la ciudad*, Capasso hace un análisis del proceso de apropiación y de la participación ciudadana respecto a si-

tuaciones de carácter político, representadas por medio de las artes visuales en murales realizados en la ciudad. Define el hecho de la inclusión de la sociedad a la acción de manifestarse y hacer notar los problemas reales que suceden en las calles: aparecen personas desaparecidas personificadas como héroes, mártires, crimen de estado. Su propuesta es básicamente desde el punto de labor de grupos de arte callejero, no solamente haciendo mención de carácter visual, sino hablando también del arte escénico en el que las calles son el escenario ideal para crear una alegoría de un performance, buscando una controversia y crítica hacia la sociedad actual.

La ciudad moderna en conjunto al arte de la calle forman un papel fundamental, la representación de la ciudad a través de la fotografía, la pintura, la ilustración y la escultura, y su incorporación al paisaje urbano le dan valor y significado a los ciudadanos, que se vuelven espectadores que analizan lo plasmado y proyectado en las imágenes de la calle; es la conclusión que Miguel Chaves, en *Artistas y espacio urbano: la representación de la ciudad en el arte contemporáneo* (2014), precisa en un artículo de la Universidad de Madrid.

Se define el arte urbano como el elemento que integra y le da significado a un lugar, en el que los componentes de una ciudad deben ser no solamente físicos y materiales, sino que debe haber elementos de percepción por parte de los habitantes, donde el uso de la imaginación determine un significado a las distintas partes, algo real o fantasioso, que existan distintas visiones del funcionamiento de la ciudad a través de imágenes de ficciones individuales o colectivas, imágenes creadas por la traza de un urbanista, por las plantas de un arquitecto o las formas de un artista plástico (Chaves, 2014).

Arte urbano

Liliana Carmona (2014), analiza al espacio arquitectónico como un medio en el cual se implementa el muralismo. Street Art es como denomina a la acción de intervención del espacio arquitectónico al exterior, donde capta y conserva las polémicas sobre intervenciones pictóricas en edificios de valor patrimonial, para salvaguardar el valor cultural y el valor de identidad. Los temas públicos son concebidos como instrumentos de captura y reflexión sobre el espacio arquitectónico.

La aportación que maneja en *Street Art, Arquitectura como lienzo*, es desde la metodología, que consiste en un análisis, primeramente, de observación y luego de identificación, seguido de registro y selección, documenta, publica y somete a crítica lo estudiado: el mural en la arquitectura. Es un artículo desde el punto

de vista de la percepción visual y su representación hacia las personas, en busca de un resultado de identificación entre las personas y la imagen, señalando que si ésta no simboliza nada a la sociedad pasará a desaparecer y ser sustituida por un nuevo mural, el arte efímero.

Jesús Peredo (2013) define el concepto de apropiación simbólica como un proceso social entre el espacio y la expresión gráfica, de hacerse notar en el espacio urbano y crear un elemento de identificación en el lugar. Trata el tema del graffiti, del activismo y la intervención del espacio público de la ciudad, si bien, debido a las necesidades por parte de la sociedad en cómo la ciudad no satisface las carencias que son vitales para las personas. Clasifica y analiza los distintos tipos de graffiti, desde las marcas personales hasta las que engloban un mensaje político o social, detallando espacios y técnicas.

El postgraffiti, como una marca personal realizada por una persona que ya tiene ciertos conocimientos de diseño o arte, en el que, la intención no es simplemente dejar un tag en la calle, sino dejar un mensaje visual que se integre al paisaje urbano (2011). Una cuestión que realiza es la de “¿hasta dónde el graffiti como ejemplo de las cosas que en muchas ocasiones surge como muchas actividades marginales, puede llegar a convertirse en símbolo de identidad de un barrio, ciudad o un país?” (Peredo, 2009).

Chalfant, H., y Cooper, M. (1995) realizan un registro fotográfico del desarrollo del graffiti en la ciudad de Nueva York, de cómo éste se ha generado como la marca de la ciudad al ser el tren subterráneo un medio en el que se implementa la intervención del *Street Art*, un análisis de imagen urbana y de intervención artística. Aportan la visión de cómo la intervención de la ciudad tanto de objetos estáticos como móviles, entre ellos los vagones de los trenes, fueron a imprimir una imagen a la ciudad, otorgándole una identidad que la distingue del resto, siendo ésta apropiada en los años 70s y 80s, por las clases bajas de la ciudad, las pandillas y artistas de la calle en busca de un lugar de expresión y de representarse a sí mismos. Contamos con algunas películas relacionadas al tema: *The Warriors*, *The Wanderers* o *Suburbia*, que reflejan la cotidianidad de la vida en la calle y los aspectos de la ciudad transformada por el uso del espacio urbano.

En *El arte callejero, nuevo paradigma turístico del siglo XXI* (2013) se analiza el hecho de cómo los murales las bardas, puentes, paredes, entre otros espacios, llegan a ser considerados parte de los atractivos turísticos de la ciudad, identidad generada por los colores, las formas y por el concepto que representa lo plasmado en la calle. Un ejemplo de ello es lo realizado por Banksy, artista y activista callejero de Francia, cuyos trabajos en bardas y muros en los que se ha manifestado han llegado a ser considerados como obras de arte.

JR, en su charla como ganador al *TED Prize 2011*, hace mención de sus intervenciones enfocadas en pegar papel con impresiones de fotografía en las paredes, techos, vagones de tren, escaleras, etc., y la relevancia de tomar en cuenta a las personas que viven en los lugares o sitios en donde se establece esta intervención con arte; manifiesta que es posible cambiar al mundo por medio de las expresiones artísticas, obteniendo una transformación del lugar, cambiando la situación de vida y la imagen de la ciudad.

CONCLUSIONES

Las intervenciones artísticas llegan a manifestarse en distintos espacios urbanos de la ciudad, en los que se genera una representación cultural de la cual la sociedad se apropia, e inclusive se llega a etiquetar al espacio por la actividad que se desarrolla en el lugar. Por medio de la intervención artística, ya sea visual, plástica o escénica, se busca difundir una expresión y transmitir un mensaje a la sociedad, al grado de poder llegar a ser considerado como hito de la ciudad y pasar a formar parte de la vida cotidiana de las personas.

Estas expresiones artísticas van integrándose a través de prácticas pictóricas en fachadas, mobiliario urbano, muros, bardas perimetrales, en plazas, jardines, parques y avenidas, entre otros. Con esto se busca que elementos construidos o instalados que conforman el paisaje urbano y que resultan cotidianos y en muchas ocasiones invisibles, se conviertan en objetos y espacios visibles e inclusive relevantes ante la sociedad. Esto dependerá del mensaje que se pretenda transmitir, que puede estar cargado en ocasiones desde sátira o sarcasmo a mensajes de motivación o reflexión, todo ello acompañado de colores, figuras y texto como parte de la imagen, convirtiéndose así, finalmente, en una representación social en la ciudad.

Referencias

- Alfonso, Cosme (2008). *El proyecto de arquitectura*. Editorial Reverté, Barcelona, España.
- Buxury, Nancy (2014). *Cultura y sustentabilidad, cómo las nuevas formas de colaboración permiten replantearnos nuestras ciudades*, pp. 14-25. Revista Observatorio Cultural, Chile.
- Barreda, Úrsula (2009). *Los espacios públicos como contenedores de las artes plásticas, evaluación de la implantación de esculturas urbanas*. (Tesis Maestría en Procesos y Expresión Gráfica en la Proyección Arquitectónica Urbana) Universidad de Guadalajara, México.
- Bauman, Zygmunt (2002). *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica de España, España.
- Borja, Jordi y Muxi, Zaida (2000). *El espacio público: ciudad y ciudadanía*. Barcelona, España. Ed. Electa.
- Calvino, Italo (2009). *Las ciudades invisibles*. 18ª edición, Ed. Siruela. Madrid, España.
- Carmona, Liliana (2014). *Street Art. Arquitectura como lienzo*. (Seminario de la Carrera 6ª edición), Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas Mario J. Buschiazzo. Buenos Aires, Argentina.
- Capasso, Verónica (2011). *Apropiaciones y re apropiaciones de la ciudad*. *Questión*. Revista especializada en periodismo y comunicación, 1, <http://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/issue/view/50>. Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires, Argentina.
- Chalfant, H. y Cooper, M. (1995). *Subway Art*. New York: Henry Holt & Co. Estados Unidos.
- Chaves, Miguel (2013). *Artistas y espacio urbano: la representación de la ciudad en el arte contemporáneo*, pp. 277-288. *Historia y comunicación Social*. 19. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- Felshin, Nina (1994). *But is it art? Spirit of art and activism*. Bay Press, Estados Unidos
- Ghel, Jan (2014). *Ciudades para la gente*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. Ed. Infinito.
- JR, Ideas worth spreading, TED (2012). *JR: One year of turning the world inside out* [Video File]. Video colocado para <https://www.ted.com>
- Klein, Ricardo (2012). *Art and Street Art: tensions and approaches*, 7ma. Conferencia de la red de investigación sociológica de las artes. Australia.
- Leytte, Fausto (2013). *Comunicación gráfica en los espacios públicos de la ciudad. Estudio y evaluación sobre comunicación gráfica en el parque de la revolución y el parque lineal Matute Remus de la ciudad de Guadalajara, 2010-2012*. Tesis doctoral, Universidad de Guadalajara, México.
- López, Luis (2014). *El arte callejero y el activismo en el espacio público de la ciudad de Guadalajara 2010-2013*. (Tesis de maestría), Universidad de Guadalajara, México.
- López, Luis y Retamoza, Melissa (2013). *El arte callejero, nuevo paradigma turístico del siglo XXI*. *Topofilia*. 4, 230-231-59.
- Lynch, Kevin (1998). *La imagen de la ciudad*. Barcelona, España. Ed. Gustavo Gili.
- Mercado, Mercedes (2012). *La identidad de las ciudades a través de los objetos urbanos*. (Tesis de doctorado en Filosofía con Orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos), Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Peredo, Jesús (2011). *Lectura socio-territorial de Guadalajara a través del grafiti actual: espacios, actores, estilos y técnicas de intervención callejera en el espacio urbano*. (Tesis de doctorado en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad) Universidad de Guadalajara, México.

- Peredo, Jesús (2009). *El Graffiti: su evolución y percepción social a favor o detrimento de una ciudad*. Topofilia. Revista de Arquitectura, Urbanismo y Ciencias Sociales. Hermosillo. I, núm. 3. México.
- Peredo, J. y Retamoza, M. (2014). *La creatividad como forma de identidad y ejercicio de ciudadanía: el caso del postgraffiti*. A: International Conference Virtual City and Territory. "9° Congresso Città e Territorio Virtuale, Roma, 2, 3 e 4 ottobre 2013". Roma: Università degli Studi Roma Tre, 2014, 1271-1278. Italia.
- Ramos López, José Manuel (2008). *Los documentos... Un tesoro*. Gaceta municipal, pp. 10-12. Guadalajara, México.
- Redondo, Elena (2012). *Las Ciudades Interiores. La apropiación del espacio público*. <https://elenaredondoarquitectura.wordpress.com/2012/05/17/las-ciudades-interiores-la-apropiacion-del-espacio-publico-urbano-la-calle>
- Retamoza, Melissa (2015). *La integración del postgraffiti al paisaje urbano: herramientas, técnicas, actores y espacios de aplicación*. (Tesis Maestría en Procesos y Expresión Gráfica en la Proyección Arquitectónica Urbana) Universidad de Guadalajara, México.
- Rojas, Miguel (2006). *El imaginario. Civilización y cultura del siglo XXI*. Editorial Prometeo, Buenos Aires, Argentina
- Vela, Sandra (2013). *La apropiación social temporal de la calle en la metrópoli contemporánea: El caso de la "Vía Recreativa" de la Ciudad de Guadalajara*. (Tesis Maestría en Procesos y Expresión Gráfica en la Proyección Arquitectónica Urbana) Universidad de Guadalajara, México.
- Secretaría de Seguridad Pública (2012). *Formas de expresión juvenil: graffiti*. Gobierno federal.
- INEGI (2004). *Síntesis metodología de las estadísticas de cultura*.

**La expresión y la representación
COMO LENGUAJE DEL DISEÑO
en la **DOCENCIA****

2

EXPRESIÓN Y REPRESENTACIÓN, MEDIOS QUE IMPULSAN LA CONCEPTUALIZACIÓN EN EL PROCESO DE DISEÑO

Katia Ariadna Morales Vega y Gabriel Illescas Nájera

RESUMEN. Este documento muestra la forma en que se promueve por parte de los autores, la importancia de las materias correspondientes a la Academia de Expresión y Representación que se imparten en la Licenciatura en Diseño Industrial en el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD) de la Universidad de Guadalajara, cursos que generan habilidades en el trazo a mano alzada y capacidades de pensamiento tridimensional debido a la aplicación del dibujo y modelado a partir de la construcción geométrica del producto.

Los profesores que imparten la asignatura de Diseño Industrial son guías de los estudiantes a través de un proceso de diseño, el cual se describe en este artículo con ejemplos aplicados al curso de Diseño Industrial en quinto semestre, a partir de un método de trabajo para potenciar la creatividad del alumno y fortalecer su proceso de diseño al promover el análisis y autoevaluación en las fases de conceptualización y realización del diseño de productos. El alumno a partir de segundo semestre tiene como objetivo *“El diseño de productos a partir de la experimentación formal...”*¹ de tal manera que la solución depende en gran medida de la experimentación formal, de ahí la importancia de usar la expresión gráfica y la representación como herramientas. Por ello se describe aquí el proceso metodológico empleado por los autores con experiencia docente por más de 26 años y los resultados obtenidos.

Palabras clave: *expresión y representación, búsqueda formal, conceptualización en el proceso de diseño.*

¹ Objetivo general del programa del curso de Diseño Industrial II, Calendario 2016 A, del Departamento de Proyectos de Diseño. CUAAD, U. de G.

INTRODUCCIÓN

Este documento describe la forma en que los docentes de la licenciatura en Diseño Industrial del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño utilizan para el desarrollo del proyecto de diseño la metodología de Bonsiepe Gui (1978), que establece tres fases: *estructuración, conceptualización y realización*, y el proceso de Diseño desarrollado por Rodríguez Luis (2010) a partir de los vectores *funcional, expresivo, tecnológico y comercial* en el proyecto escolar de diseño de un producto.

Estas metodologías interactúan desde la concepción hasta la realización del diseño con los medios de expresión y representación para potenciar la etapa de creatividad y dar pie a la toma de decisiones del alumno para fundamentar el resultado del producto; para ello, se definen algunos términos por parte de los autores para describir con ejemplos de un alumno de quinto semestre, el uso de los medios de expresión y representación como herramientas fundamentales en estas etapas.

Debido a que existen múltiples definiciones y posturas respecto a los procesos o metodologías para el diseño, lo cual sería tema de debate y extensa la información para describir en este artículo, lo que se presenta está basado en la experiencia de los autores con 26 años como docentes en el área de Diseño Industrial, Expresión y Representación, que les permite integrar los conocimientos y habilidades entre las asignaturas, el proceso y metodología señalados anteriormente.

Antecedentes

La asignatura de Diseño Industrial, perteneciente al Departamento de Proyectos de Diseño, funge como columna vertebral de Licenciatura de Diseño Industrial del CUAAD, es teórico práctica y se lleva a cabo en ocho niveles durante ocho semestres con una carga horaria entre ocho a diez horas semanales. En ella se fusionan, integran y aplican los conocimientos y habilidades de las otras materias en paralelo o las cursadas en semestres anteriores. Durante cada ciclo escolar se realizan proyectos que consisten en el diseño de productos, los objetivos son diferentes y el nivel de complejidad va en aumento a medida que avanza el curso.

Mientras tanto, en el Departamento de Representación se establecen tres Academias con sus respectivas asignaturas que enriquecen la preparación profesional del estudiante:

- La Academia de Expresión, con la asignatura de Expresión Gráfica Industrial para primer, segundo y tercer semestres tiene como objetivo gene-

ral que el alumno adquiera destreza en el dibujo a mano alzada y logre el pensamiento geométrico espacial para la representación de objetos.

- La Academia de Representación con asignaturas de Dibujo Técnico Industrial I, II y III pretende que el alumno conozca y aplique la normatividad como medio de representación para la fabricación de los objetos; las asignaturas Modelos de Estudios y Modelos y Prototipos tienen como objetivo que maneje materiales y técnicas de acabados para la representación de objetos, resultado del diseño de productos.
- La Academia de Computación con la asignatura de CAD I y II que se imparten a partir de quinto semestre, tienen el objetivo general de utilizar software de dibujo para diseño industrial como medio de representación bidimensional y tridimensional en la representación de objetos y la realización de planos técnicos para fabricación.

Estas asignaturas tienen un papel fundamental en la formación del estudiante porque brindan herramientas esenciales que se aplican en las fases de conceptualización y realización de diseño de productos, para lo cual, los profesores de la Academia de Proyectos de Diseño deben promover y solicitar enérgicamente a los estudiantes que apliquen lo aprendido de forma efectiva en el objeto a diseñar. En este documento se expone con ejemplos prácticos de un alumno de quinto semestre cómo la exploración formal apoya en la valoración funcional para la toma de decisiones en la etapa conceptual, análisis de formas y funciones que se favorecen al utilizar las capacidades desarrolladas en las asignaturas del Departamento de Representación.

El proceso de diseño en la educación

El diseño industrial es una actividad proyectual para desarrollo de productos, esta actividad para el diseño de objetos requiere que el profesor exponga a sus estudiantes los objetivos y el alcance del proyecto, que requiere de una planeación de tiempos y actividades. Generalmente el maestro funge como guía y asesor del proyecto, mientras que el alumno deberá realizar el proceso bajo esta planeación pre establecida y mantener una actitud proactiva y de autoevaluación, de tal forma que el proceso de diseño lo entendemos como la secuencia de pasos para llegar a un objetivo prefijado. Este proceso metodológico en diseño industrial no es lineal y se lleva a cabo en un ir y venir entre diferentes etapas hasta llegar a resolver el producto de una forma satisfactoria. A nivel escolar generalmente el proyecto termina con un documento que fundamenta el proceso realizado y con un modelo de apariencia o funcional, que se denomina prototipo.

Las diferentes metodologías para el proceso proyectual tienen que ver con diferentes especificaciones generales y particulares, sin embargo, para este artículo se hace referencia a dos autores que ejemplifican de forma simple y precisa el proceso de diseño: Gui Bonsiepe² y Luis Rodríguez,³ autores con los que se identifican los docentes de este Centro Universitario en su actividad escolar y mediante sus textos facilitan al alumno la comprensión de los temas teóricos del Diseño. El proceso de diseño involucra múltiples factores e innumerables variantes que dan una solución al producto final, en esta reflexión se aborda lo que corresponde a la parte formal y funcional a partir del uso de la Expresión Gráfica y la Representación.

Fases del proceso de diseño de Gui Bonsiepe.

Gui Bonsiepe, describe una metodología a partir de tres fases que intervienen en el proceso proyectual que son *estructuración*, *conceptualización* y *realización*, las cuales se describen brevemente:

A. *Estructuración*. Es el inicio del proyecto a partir de una etapa teórica, donde se definen los objetivos, requisitos y conceptos del producto a diseñar, trata de identificar, recabar, investigar, valorar y analizar la información que dará las bases para iniciar la parte creativa que se denomina *conceptualización*.

B. *Conceptualización*. Fase para el desarrollo de las alternativas, cuya característica es el Bocetaje bidimensional y tridimensional para definir el producto, es una etapa de desarrollo creativo a partir de búsqueda de nuevas propuestas, innovar es fundamental. Los dibujos a mano alzada y modelos tridimensionales son necesarios para el análisis, autocrítica y autoevaluación para generar resultados óptimos.

C. *Realización*. Esta fase se concentra en prueba, ajustes y modificaciones para llevar a cabo la fabricación del prototipo. Se desarrollan planos técnicos y modelos para valorar las propuestas y se trabaja a detalle.

Estas fases constituyen las etapas de intervención del alumno para el diseño de productos. La *conceptualización* es propiamente la etapa creativa que inicia

² Gui Bonsiepe (nacido en Alemania en 1934). Diseñador, investigador y profesor de la Hochschule für Gestaltung Ulm, el centro más importante de enseñanza e investigación europea de posguerra, y posteriormente en Latinoamérica, que generó y aportó con su experiencia teórica y práctica al aplicar en un manual lo didáctico de los problemas planteados con métodos y técnicas proyectuales con una impostación severa y rigurosamente crítica.

³ Luis Rodríguez Morales. Doctor en Arquitectura, Maestro en Diseño de Productos en la Universidad de Birmingham, Inglaterra y Diseñador industrial, egresado de la Universidad Iberoamericana, realizó una especialidad en desarrollo de productos en Eindhoven, Holanda. Posteriormente obtuvo la maestría en teoría de diseño en la UNAM (Mención Honorífica). Obtuvo el primer lugar en la Bienal de Arquitectura de Quito en el área de Teoría del Diseño. Ha trabajado en centros de diseño de múltiples empresas nacionales e internacionales. Investigador y docente especializado en temas de teoría, práctica y metodología del Diseño Industrial, con nueve libros publicados (de 1988 a 2015) y más de 70 artículos en diversas revistas nacionales e internacionales.

el trabajo a partir de bocetos, que son dibujos a mano alzada, y con modelos tridimensionales que se conocen como modelos de estudio, esta actividad de bocetaje y modelado se relaciona directamente con los términos expresión y representación, nombre que se da a dos de las asignaturas que cursan los alumnos en este centro universitario; la fase *realización* es la etapa en la que se afinan los detalles del producto y donde la expresión y representación tiene en gran medida el objetivo es mostrar el resultado final, se enfoca a dibujos de presentación y modelos de apariencia modelos funcionales o prototipo, por lo tanto, es la etapa en que se deben elaborar los planos técnicos, dibujos normativos para la fabricación del objeto.

Esquema de la configuración de la forma de Luis Rodríguez

De acuerdo con el Dr. Luis Rodríguez, se presenta el esquema (figura 1) que describe los factores que intervienen en el diseño de un objeto, esto se refiere a los cuatro aspectos que interactúan como variables para dar la solución final de un producto, estos los describe como cuatro vectores que son: *de expresión, de función, tecnología y comercial*.



Figura 1. Esquema de la configuración de la forma.

Luis Rodríguez, en este esquema de la configuración de la forma, señala los aspectos expresivos y funcionales como el *vector de expresión* y el *vector de función*, los cuales señala que son aspectos fundamentales en los que el diseñador debe ser experto. En los proyectos de diseño industrial durante los tres primeros semestres en el CUAAD se hace énfasis en estos dos vectores, de tal manera que se solicita al alumno un arduo trabajo a partir de dibujos que muestren la

composición formal con propuestas interesantes y obtener así ideas diferentes e innovadoras para este trabajo creativo. Durante los dos primeros semestres se promueve el uso del bocetaje, que sirve para documentar las diferentes alternativas que genera en la mente el estudiante, de tal forma que el enfoque del proyecto se basa en la estética; el *vector de función* es la relación que tiene el producto con el usuario y su interacción de mecanismos, antropometría y ergonomía en el mismo objeto, el alumno toma consciencia y mayor atención para resolver aspectos uso del producto. A partir de información y análisis debe generar diferentes alternativas, mediante el uso del dibujo a mano alzada para la representación a detalle, que deben quedar registradas en la bitácora de seguimiento del proyecto.

A medida que avanzan los semestres se incrementan los requisitos, los alumnos de 5to. semestre tienen mayor compromiso de resolver de modo satisfactorio el *vector de expresión* y el de *función*, y además deberán agregar el *vector de tecnología* como parte fundamental de los requisitos de diseño. Toda vez que en los ciclos de quinto y sexto semestre ya se dominan los aspectos *expresivo, funcional y tecnológico* se debe poner atención en el *vector comercial* para resolver satisfactoriamente el producto. Cada semestre aumenta la complejidad del proyecto, sin embargo, las asignaturas de las Academias de Expresión y Representación tienen la mayor importancia en los semestres iniciales porque los alumnos aprenderán a utilizar estos medios y aprovecharán estas herramientas para potenciar sus ideas e incrementar sus posibilidades de mejor diseño.

Fase de conceptualización

Después de la fase de *estructuración* que permite al alumno comprender hacia dónde va el proyecto y determina los alcances a realizar, se desarrolla la fase de *conceptualización*, etapa en que el profesor promueve al alumno a generar ideas innovadoras. Es una etapa continua de intensa búsqueda formal debido a que es donde surgen las ideas para resolver el producto solicitado que surge de un concepto⁴ predeterminado, cuyos objetivos, alcances, requisitos ya están determinados. Los conceptos se transmiten de forma tangible a partir de bocetos bidimensionales, que son dibujos o trazos a mano alzada; y bocetos tridimensionales que se denominan, en esta Licenciatura, Modelos de estudio; ambos bocetos bidimensionales y tridimensionales tienen la característica de expresar una idea propia del diseñador, los dibujos permiten explicar de forma gráfica el objeto y los modelos se construyen de manera física para apreciar en todas las dimensiones el producto, en la fase de *realización*.

⁴ Según la RAE, concepto es la idea o forma que concibe el entendimiento. Lingüísticamente es la representación mental asociada a un significante.

Para la fase de *conceptualización*, los autores y profesores de la materia de Diseño Industrial, han identificado diferentes niveles de bocetos y modelos, de acuerdo al inicio, intermedio o final de la fase, estos niveles los nombran de la siguiente manera: 1. Las alternativas, 2. El desarrollo de alternativas, 3. Propuesta, y 4. Desarrollo de propuesta. Cada nivel tiene características propias dentro del proceso de diseño, son etapas en las que interviene arduamente la aplicación de los conocimientos y habilidades aprendidos en la asignatura de Expresión Gráfica Industrial, resultando un bocetaje con un trazo rápido, preciso, de calidad y lo más importante: un objeto proporcionado y muy cercano a la realidad, y la asignatura de Representación a partir de modelos de estudio y planos técnicos logra un nivel satisfactorio para la construcción tridimensional del producto diseñado. Este proceso de bocetaje, modelos y dibujo técnico lleva de las ideas generales iniciales a las particulares finales para establecer una propuesta terminal con resultados que pueden ser evaluados y verificados para comprobar la factibilidad de producir el objeto diseñado.

A continuación se describen los diferentes niveles que se mencionan anteriormente por los autores:

1. Alternativas

Son las posibles soluciones para resolver un problema, se conoce como lluvia de ideas, que se refiere a la búsqueda de algo nuevo, innovador o diferente, las alternativas no pretenden ser el diseño final sino una opción rápida y general que después será valorada para desarrollar más ideas que den origen a una solución más acertada. Depende del concepto que se quiere lograr son las alternativas que se desarrollan y se enfoca esta parte en la búsqueda formal y originalidad. Presentar tres o más alternativas implica una parte importante de ingenio, experiencia y empeño por parte del estudiante. Algunos alumnos en su primera alternativa creen tener resuelto el diseño. En esta etapa los profesores muy frecuentemente a sus alumnos les dicen la clásica palabra: "Búscales".

Generar diferentes alternativas es imaginar diferentes soluciones, por ejemplo, si va a diseñar un librero las alternativas pueden ser: 1. El tradicional librero, 2. El empotrado en la pared, 3. El que cuelga del techo, entre otros; si es el tradicional librero, las alternativas pueden ser de acuerdo con las variaciones formales y el uso de: formas orgánicas, formas geométricas o formas a partir de la naturaleza, por lo que las alternativas dan un panorama de diversas maneras de pensar para llegar a una solución y no son resultado de la casualidad, el alumno debe tener el objetivo claro del producto a desarrollar, lo más importante de dibujar es documentar el proceso conceptual, es llevar evidencia de las ideas para

revisar, evaluar y continuar para lograr la solución porque al usar el bocetaje se generan opciones formales diferentes en la posibilidad de diseño, estas alternativas forman parte de la etapa de conceptualización en un nivel inicial, para pasar a un siguiente tratamiento cuando se desprenden variables de cada alternativa, a este paso se le nombra desarrollo de alternativas. Los siguientes ejemplos (imágenes 1, 2 y 3) son del alumno Sergio Mario Rivera Lie, de 5to. semestre, que muestran tres alternativas diferentes del proyecto “Despachador de bolsas para basura”, bolsas de reúso.

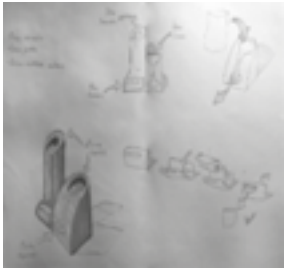


Imagen 1.
Alternativa 1.



Imagen 2.
Alternativa 2.

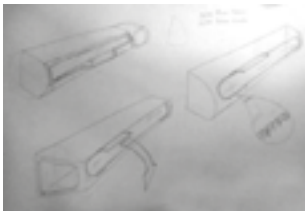


Imagen 3.
Alternativa 3.

Las imágenes presentan dibujos con información gráfica y texto, que permiten entender las ideas iniciales para continuar el proceso. En esta etapa de bocetaje se aplican y refuerzan las capacidades aprendidas en las asignaturas de Expresión Gráfica Industrial, donde el bocetaje es fundamental para que el alumno pueda comunicar de forma gráfica, al profesor, las ideas que se ha planteado.

2. *Desarrollo de alternativas*

Cada alternativa tiene posibilidades de desarrollar opciones, esto significa que se pueden realizar variaciones de cada una de las alternativas y enriquecer las posibilidades del diseño a través de la búsqueda formal. De una alternativa (imágenes 4 y 5) es probable que se desarrollen dos, tres o más opciones que incrementen el número de posibilidades para resolver un diseño.



Imágenes 4 y 5.
Desarrollo de la alternativa 2. Se bocetan diferentes opciones (es importante que todo se desarrolle a mano libre).

El dibujo se realiza en perspectiva, generalmente a dos puntos de fuga y se utilizan rotuladores para dibujo que apoyan la representación de materiales, colores y texturas a utilizar. En esta etapa de *conceptualización* el nivel es más avanzado debido a que las alternativas deben ser analizadas y evaluadas de forma objetiva con apoyo del profesor y autocrítica del alumno para determinar cuál de las posibilidades es factible. La elección de la mejor alternativa se convierte en la propuesta de diseño (imagen 6), si se tienen mínimo tres alternativas diferentes y se derivan tres variaciones de cada una de las alternativas se puede decir que hay doce ideas a considerar para elegir la propuesta del producto.

3. *Propuesta*

La propuesta es el resultado del análisis de alternativas y la decisión será por la mejor opción, la cual depende de tomar en cuenta la innovación y el cumplimiento de los requerimientos solicitados.

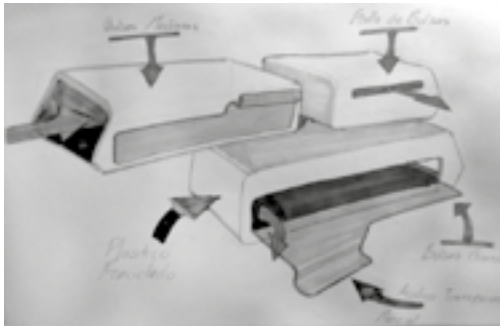


Imagen 6. Selección de la mejor propuesta de las alternativas que se desarrollaron.

Se pone mayor atención al vector de la función y se comienza a valorar los aspectos de tecnología y costo, entre otros muchos aspectos de acuerdo con el nivel que se cursa por los objetivos del semestre a lograr. En muchas ocasiones la propuesta es una mezcla de alternativas, de tal forma que la exploración de alternativas y sus variaciones, pueden ser tomadas en cuenta para el desarrollo de la propuesta.

4. *Desarrollo de propuesta*

En el proceso de diseño en esta etapa en la que ya se tiene más claro el producto, se comienza una nueva etapa de investigación y análisis, tomando en cuenta los requerimientos específicos del diseño, los cuales deben estar perfectamente claros para el alumno. Se trabaja a fondo la parte estética y funcional y se retoma la investigación para ahondar en aspectos de materiales, costos y

procesos de fabricación, así como lo relacionado a expectativas de usuario y lo relativo a los aspectos comerciales, lo que permite evaluar, hacer ajustes y detallar la propuesta. De acuerdo con el nivel del semestre y al alcance del proyecto se aborda más a detalle cada aspecto y se define la propuesta final (imagen 7).

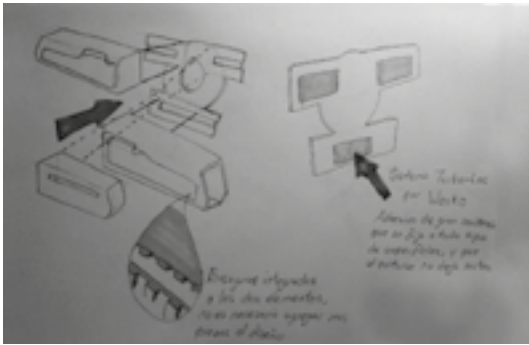


Imagen 7. Se proponen sistemas de apertura, tipos de bisagras, métodos de fijación y entrada y salida del producto (bolsas de plástico).

En este nivel, se trabajan planos técnicos y modelos de estudio a escala real, conocimientos y habilidades adquiridas en las asignaturas de dibujo técnico industrial, modelos de estudio y CAD. Se desarrollan modelos con mecanismos para revisar y valorar la funcionalidad, se afinan los detalles que permiten definir los materiales y procesos de producción para valorar costos.

Fase de realización

Esta etapa se caracteriza porque ya está resuelto el diseño y se realiza un modelo a escala real (imagen 8) que ha sido valorado para conocer y determinar a detalle los planos técnicos para producción. Los conocimientos para elaboración de modelo fueron adquiridos en la asignatura de Modelos de Estudio que se imparte en cuarto semestre por la Academia de Representación.

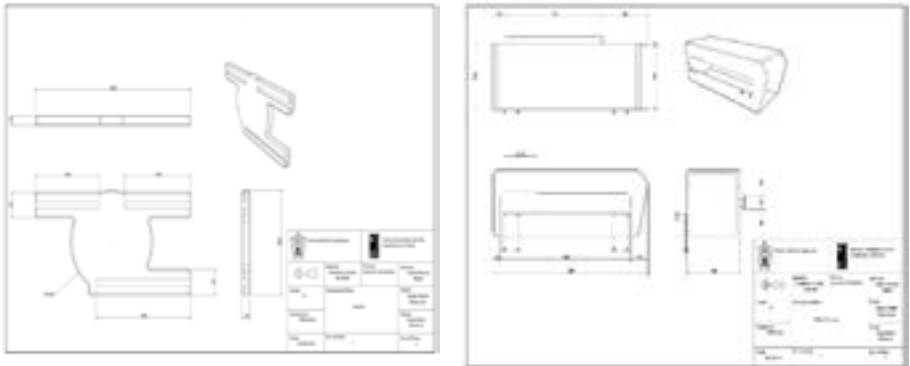


Imagen 8. Desarrollo de modelo a escala 1:1.

En esta fase aún se sigue con ajustes y se afinan los detalles que dan paso a los siguientes aspectos: planos técnicos, renders, láminas descriptivas y prototipo.

1. Planos técnicos

También se conocen como dibujos técnicos, que son un el sistema de representación gráfica bajo una norma internacional, el fin de estos planos (imágenes 9 y 10) es brindar información necesaria para analizar el objeto para su fabricación, ayudar a su diseño y posibilitar su construcción y mantenimiento.



Imágenes 9 y 10. Planos técnicos de vistas generales del contenedor de bolsas y base para sujeción a la del módulo para bolsas.

En la actualidad existen diferentes tipos de software que facilitan la construcción de los objetos y el desarrollo de cálculos, conocimientos adquiridos en las Academias de Representación y en la de Computación.

2. El render

El render es el proceso de generar imágenes desde un modelo usando una computadora, donde se describen en tres dimensiones los objetos diseñados, su construcción se basa en geometría, textura, iluminación y acabados. El resultado debe ser igual al producto que se fabricará. Los alumnos generalmente son excelentes en el uso de las tecnologías, lo que permite tener muy buenos resultados, en estos dibujos por computadora que son fácil de manipular gráficamente se genera y muestra el producto final, que permite representar el objeto en uso y dentro de un contexto.



Imagen 11. Producto final representando una cocina.

Estos renders son incorporados por lo general en las láminas descriptivas, ya que proporcionan información sobre el producto diseñado.

3. Láminas descriptivas

Son infografías, láminas de presentación, que tienen imágenes y textos cuya finalidad es describir el producto en cualquiera de los aspectos considerados en el proceso de diseño:

- Aspectos estéticos: describen características del producto como son: forma, tamaño, color y textura; la percepción; fuentes de inspiración u objetivo del proyecto.

- De uso y función: muestran la relación de producto con el usuario, ya sea de forma antropométrica (relación de las medidas del cuerpo humano con las medidas del producto) o ergonómica (interrelación de uso y espacio); descripción de mecanismos, ensambles o piezas que el usuario deba manipular; se puede visualizar el producto dentro del contexto.

- De tecnología: para describir los materiales, medidas (planos técnicos), costos y los procesos de transformación utilizados en la fabricación.

- De mercado; con tablas de análisis de productos existentes; ventajas, desventajas; costos y presupuestos; análisis de mercado y expectativas de usuarios.

Es muy probable que al realizar estas láminas informativas que son para análisis o presentación, ya se haya realizado el prototipo, con el que se concluye el proceso de diseño de forma académica.

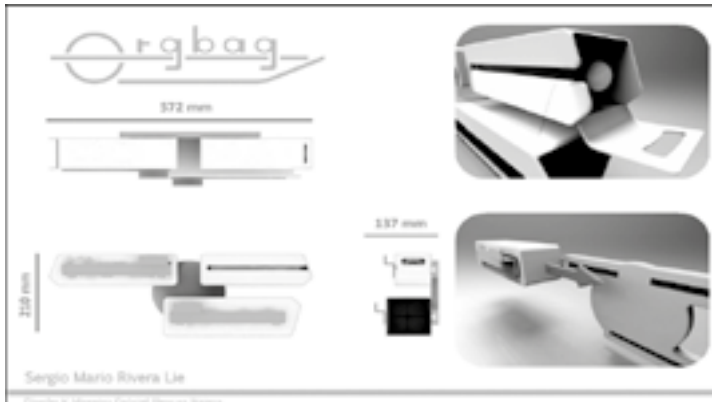


Imagen 12. Lámina representando la instalación del producto.

Estas láminas descriptivas, generalmente son láminas de presentación, ya que son infografías que permiten mostrar el producto para exhibir el contenido a través de textos e imágenes explicando las fortalezas de su producto.

4. **Prototipo**

Es el primer modelo del producto a tamaño real y con los materiales definitivos planteados para su fabricación, tiene como propósito la validación técnica constructiva, funcional y ergonómica, además de tomar en cuenta su distribución y mercado. Los conocimientos adquiridos para la elaboración del prototipo son generados en la asignatura de Modelos y Prototipos que se cursa en quinto semestre.

CONCLUSIONES

Con la experiencia como docentes en el área de Diseño Industrial en que el proceso de diseño se realiza bajo una metodología, queda claro que para desarrollar un proyecto es necesario aplicar los conocimientos y habilidades básicas adquiridas en las asignaturas de Expresión Gráfica Industrial, Dibujo Técnico Industrial, Modelos de Estudio, Modelos y Prototipos, y CAD, en que la práctica durante los proyectos de cada semestre de la licenciatura ayude, de manera fundamental, a mejorar al estudiante en las áreas de expresión y representación.

La Academia de Diseño trabaja de forma colegiada con el Departamento de Representación para establecer las competencias necesarias a desarrollar en los alumnos, además, es un propósito que durante los proyectos desarrollados en la clase de Diseño Industrial se solicite al alumno que demuestre sus capacidades y habilidades adquiridas de bocetaje, elaboración de planos técnicos y desarrollo de modelos tridimensionales.

El uso de la expresión gráfica y la representación son medios que efectivamente fortalecen el proceso creativo de diseño, sobre todo en la fase de conceptualización, porque promueve y facilita la experimentación formal, que sirve para tener claridad del producto y realizar el análisis, evaluación y mejoras de las alternativas que determinan una propuesta de diseño factible de realizar, lo que deja en claro la relevancia de las asignaturas del Departamento de Representación de este Centro Universitario en la formación profesional de sus egresados.

BIBLIOGRAFÍA

- Bonsiepe G. (1978). *Teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona, España. Gustavo Gili, S. A.
- Munari, B. (1983). *Cómo nacen los objetos*. Barcelona, España. Gustavo Gili, S. A.
- Rodríguez L. (Segunda reimpresión, 2010). *Diseño, estrategia y tácticas*. México. Ed. Siglo XXI editores, S. A. de C. V.

IMÁGENES

Imágenes de la 1 a la 12 y autor del diseño del producto: Sergio Mario Rivera Lie, alumno de 5to. semestre. Calendario 2016 A.

IMAGINAR Y REPRESENTAR EL PROYECTO. INICIO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Marcela de la Asunción Cervantes Guerra y Francisco Javier Orozco Rodríguez

RESUMEN. En este artículo se presenta un análisis del desarrollo de imaginación y representación del espacio en etapas tempranas de la docencia del proyecto arquitectónico. El objetivo de esta reflexión es analizar las tendencias de los estudiantes de arquitectura en la representación del proyecto desde diferentes perspectivas y presentar la práctica docente para desarrollar su habilidad para comunicar e imaginar el espacio arquitectónico.

Toma como base diez años de práctica docente de la materia inicial del Departamento de Proyectos Arquitectónicos del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara, con grupos de aproximadamente 20 alumnos por cada calendario semestral. El programa de la unidad de aprendizaje sobre la que se hace el análisis tiene como objetivo desarrollar en el estudiante conocimientos básicos del proyecto arquitectónico.

Este estudio parte de la hipótesis de que los estudiantes tienen cierta percepción del espacio que se puede desarrollar a través de ejercicios donde con la imaginación se busca lograr la representación tridimensional del proyecto, y por otro lado revisa algunas suposiciones sobre la incidencia del género en la carrera de arquitectura y en la aplicación de los sistemas de representación. Toma como base la percepción y representación del espacio que cada estudiante tiene al inicio del curso y su representación al final del mismo, lo cual se sintetiza en una tabla para presentar resultados de análisis desde diversas perspectivas: género, estadística y sistemas de representación; y se hace referencia a los estudiantes que desarrollan significativamente su capacidad de representar el espacio tridimensionalmente y de aquellos que logran aprender de manera significativa la importancia de la utilización de los tres sistemas de representación en el proyecto. En los análisis se presentan algunos dibujos de los estudiantes y en algunos casos se hace referencia de la tabla que los sintetiza. Finalmente, se presentan conclusiones, sobre la utilidad de esta práctica docente en la formación del estudiante de arquitectura.

Palabras clave: *imaginación, tridimensional, sistema de representación.*

INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de la docencia en la arquitectura es lograr en el estudiante la capacidad de imaginar y representar el espacio. “El que proyecta mentalmente imagina su obra que traduce en un plano. Ese plano es leído por otros que tratarán de recrear en su mente la obra” (Sacriste: 1970).¹ De ahí la importancia de desarrollar en el estudiante de arquitectura la habilidad para imaginar y comunicar sus ideas para poder iniciarse en la realización de proyectos.

Existen diversos textos sobre la importancia de desarrollar la capacidad para representar el espacio, la habilidad sobre las técnicas de representación y su transcendencia en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje del proyecto.

Entre otros, Ching (1982) en su manual dibujo arquitectónico enfatiza: “La premisa básica de este planteamiento es que el grafismo es una parte inseparable del proceso de diseño, un importante instrumento que da al diseñador los medios no solo para presentar una propuesta de diseño, sino también para comunicarse consigo mismo y con los colaboradores de su estudio”.² Los textos de este autor sobre dibujo son didácticos y diversos, y sirven de apoyo al docente y al estudiante para desarrollar sus capacidades y habilidades para la interpretación y representación espacial.

La importancia de la expresión gráfica es señalada por Laseau,³ quien sostiene la utilidad del desarrollo del pensamiento gráfico y de la imagen mental, como herramienta en el proceso de diseño. El autor demuestra como el pensamiento gráfico detona la inteligencia visual espacial y la creatividad del diseñador.

Autores del siglo XXI hacen énfasis en la importancia de la habilidad para comunicar las ideas gráficamente: Griffin y Álvarez-Brunicardi señalan: “La habilidad para comunicar ideas gráficamente es una de las principales características que separan a los humanos del resto de la creación. Imagine que difícil sería construir el World Trade Center en Nueva York o la torre Eiffel en París sin una comunicación gráfica”.⁴

La habilidad para representar el objeto tridimensionalmente es desarrollada por Hanks y Belliston.⁵ Especialmente en el capítulo “El cubo: la fórmula secreta para representar cualquier objeto tridimensional en el espacio”, donde los

1 Eduardo Sacriste, en *Charlas a principiantes*, p. 40. Argentina.

2 Francis Ching, en *Manual de dibujo arquitectónico*, p. 4. México.

3 Paul Laseau, en *La expresión gráfica para arquitectos y diseñadores*. España.

4 Anthony W. G. y Víctor Álvarez-Brunicardi, en *Introducción a la arquitectura y representación gráfica*, p. 111. México.

5 Kurt Hanks y Larry Belliston, en *El dibujo. La imagen como medio de expresión*. México.

autores explican sistemáticamente cómo, a partir de cubos, pueden comunicarse las formas, objetos y espacios.

Existen textos que han llegado a denominar específicamente al dibujo como medio de comunicación. El lenguaje de comunicación a través del dibujo es definido como grafoaje “Definimos el ‘grafoaje’ como el sistema de signos de representación de la tridimensionalidad, del que se auxilian urbanistas, arquitectos, diseñadores” (Pérez: 2006), donde hace énfasis en la importancia del dibujo como mediador simbólico de la obra arquitectónica y de su importancia en las primeras etapas del proceso creativo del diseñador.⁶

De acuerdo con lo anterior, se ha propuesto desarrollar esta habilidad en los estudiantes de arquitectura en sus etapas básicas. En el caso particular de este texto se muestra la práctica docente realizada durante algunos años en los que se ha aplicado un ejercicio de representación del espacio al inicio y al final del curso de primer ingreso a estudiantes de arquitectura; algunas reflexiones y análisis de esta práctica docente se presentan en este texto, las citadas reflexiones parten de diferentes paradigmas, para llegar finalmente a algunas conclusiones y consideraciones.

El estudio se realiza con base en diez años de práctica docente en el primer calendario semestral en la asignatura que se denominaba “Composición arquitectónica” y actualmente se denomina “Proyecto 1: contextualización arquitectónica”, como unidad de aprendizaje, adscrita al Departamento de Proyectos Arquitectónicos. En total se analizan los resultados del trabajo de 328 estudiantes de primer ingreso de la licenciatura en arquitectura.

El objetivo primordial de la materia es introducir al estudiante a la formulación del proyecto arquitectónico a través del conocimiento de los principios elementales de la composición y programación arquitectónica, y sobre todo del desarrollo de la habilidad para comunicar e interpretar el espacio arquitectónico a través de los sistemas de proyección, mediante un dibujo intuitivo, que el propio estudiante descubrirá a través del trabajo diario, tratando de hacer énfasis en la importancia de la habilidad para entender la tridimensionalidad.

Después de aplicar el ejercicio durante cada calendario escolar se fueron archivando los resultados, lo cual se categoriza y sintetiza en la tabla 1, en dos grandes apartados:

1. Los dibujos realizados por los estudiantes al inicio del curso, fueron categorizados de acuerdo a los sistemas de proyección y clasificados desde

⁶ Vicente Pérez Carabias, en *Grafoaje y creatividad*, p. 38. México.

el "realismo visual hasta el realismo intelectual",⁷ es decir, desde los dibujos tridimensionales de proyección cónica: perspectiva; de proyección oblicua: isométricos, militar y caballera; y los que requieren de cierto grado de intelectualidad y conocimiento de un código de representación, como los dibujos de proyección ortogonal: plantas, alzados y cortes. El análisis se realizó por calendarios y ciclos escolares, y por género femenino y masculino.

2. Los dibujos realizados al final del curso, en donde se sintetiza la información de los estudiantes que desarrollan significativamente la habilidad para imaginar y representar el espacio tridimensionalmente, y aquellos que llegan a comprender y aplicar dicha representación en los tres sistemas de representación.

Resultados y discusiones

A partir de esta síntesis de la información se realiza el análisis, se contrasta y concluye sobre los resultados de acuerdo a los paradigmas que se desarrollan y reflexionan en el texto: género, estadística, sistema de representación, y desarrollo de habilidad para la imaginación y representación del espacio en forma tridimensional. (Ver tabla 1)

Análisis desde el paradigma de género

Se observa una tendencia proporcional a la cantidad de hombres y mujeres que estudian la carrera, dado que la mayoría de los grupos presentan el porcentaje de 60% hombres y 40% mujeres. Si se observa la tabla ya en referencia a las preferencias en los dibujos realizados al inicio y al final del curso, puede notarse cómo aproximadamente el 60% son para el género masculino y el 40% son para el femenino. Sin embargo, en el caso del dibujo en sistema de proyección cónica puede enfatizarse que los estudiantes de género masculino muestran una mayor tendencia a trabajar en este sistema de proyección, lo cual pondría en duda el supuesto del desarrollo marcado del hemisferio izquierdo en el cerebro femenino y el derecho en el masculino, dado que el sistema de proyección cónica pertenece a una percepción visual realista, y no abstracta y lógica, como podría suceder en el dibujo ortogonal u oblicuo, que son reconocidos como sistemas de proyección con mayor carga de intelectualidad, por su nivel de abstracción de la realidad.

7 *Ibidem*, p. 33.

INICIO DEL CURSO	GÉNERO													TOTAL	%						
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2014	2015											
Estudiantes que realizan dibujos intuitivos en sistema de proyección cónica	M	4	1	2		2	1	3	4	2	2	4	2	1	2	1	31	75			
	F	1						1	1		2		2		3	10	25				
Estudiantes que realizan dibujos en sistema de proyección oblicua	M	2	1	1	2	2	3	1		6	6	3	3	3	2	7	2	4	48	64	
	F	2		3	3	2	1		2	1	1	2	3	2	1		2	1	26	36	
Estudiantes que realizan dibujos en sistema de proyección ortogonal en plano vertical: alzados	M	5	7	9	4	3	4	5	4	8	4		2	3	2	5	3	6	5	79	61
	F	1	2	1	6	3	6	4	4	1	2	1		1	2	3	3	4	5	49	49
Estudiantes que realizan dibujos en sistema de proyección ortogonal, sobre plano horizontal: plantas	M	3	4	3		2	2	2	3	2	2	1	7	1	3		2	2	2	41	64
	F	2		2			2	2	2		2		5	1	1	1	1	1	1	23	26
Estudiantes que utilizan sistemas de proyección bi y tridimensional	M		1			1	3	3			2	1	2					1	14	66	
	F			1	1		2				1	1						1	7	44	
TOTAL DE ALUMNOS		15	20	20	15	14	18	21	21	18	21	17	24	16	18	13	19	19	24	328	

FINAL DEL CURSO														TOTAL	%						
Estudiantes que desarrollan su capacidad de representar el espacio tridimensional al finalizar el curso	M	3	4	5	2	4	7	8	8	8	5	8	12	7	6	7	8	8	6	116	59
	F	5	3	1	6	3	5	4	5	2	4	4	8	6	4	5	5	6	4	80	41
Estudiantes que utilizan sistemas de proyección bi y tri dimensional para representar el espacio al finalizar el curso	M	1		5	3	1	3	5		1	1									25	59
	F	3		1	4		2	2	1		1		1				1		1	17	41

Tabla 1. Resultados del ejercicio. Dibujo de la casa del estudiante al inicio y al final del curso, con base en el sistema de proyección utilizado, ciclo escolar, género y porcentaje.

Análisis desde el paradigma estadístico

El dibujo al inicio del curso más desarrollado por los estudiantes es el dibujo ortogonal sobre el plano vertical, 128 de 328, lo cual significa un 39% del total. Lo anterior parece un poco contradictorio dado que la percepción realista del objeto es tridimensional, y más aún cuando a lo largo del curso es realmente complicado hacerlos entender este sistema, que requiere de un conocimiento previo de los principios elementales del mismo, como son las visuales ortogonales a cada uno de los puntos, sobre un plano perpendicular a las mismas y paralelo a una de las caras del objeto. De cualquier forma, sus dibujos intuitivos en la mayoría de los casos fueron bidimensionales y sobre un plano vertical, y muchos de estos fueron a manera de alzados, que complementan con una porción del plano horizontal formando una especie de diedro.

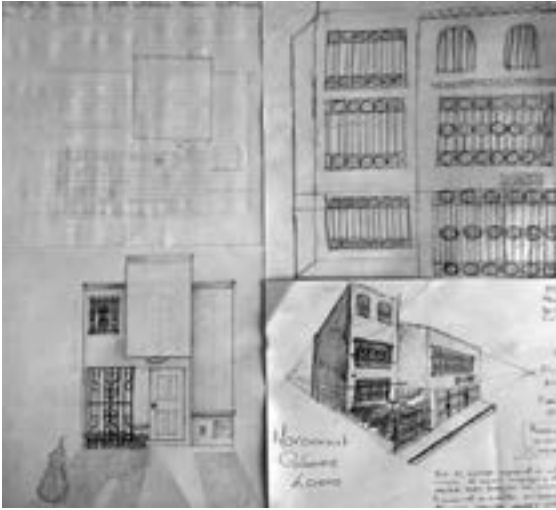


Imagen 1. Dibujo de proyección ortogonal al inicio del curso.

Alumno: Ricardo Castillo Sánchez, febrero 2010.

Dibujo de proyección ortogonal al inicio del curso y dibujo de proyección cónica al final del mismo.

Alumna: Monserrat Gómez Loera, febrero-junio 2009.

Análisis desde paradigma del sistema de proyección utilizado por el estudiante

El dibujo en sistema de proyección ortogonal sobre el plano vertical es el más utilizado, como se señala líneas arriba en el análisis desde el paradigma de género, y ahí se menciona lo extraño del caso, dado que éste es un sistema del realismo intelectual. En este sentido se dan casos de estudiantes que mejoran notablemente su calidad y expresión, pero no dan el salto a la tridimensionalidad en su dibujo final; sin embargo, su dibujo en alzado es mejor en expresividad comparado con el que realiza al inicio del curso.

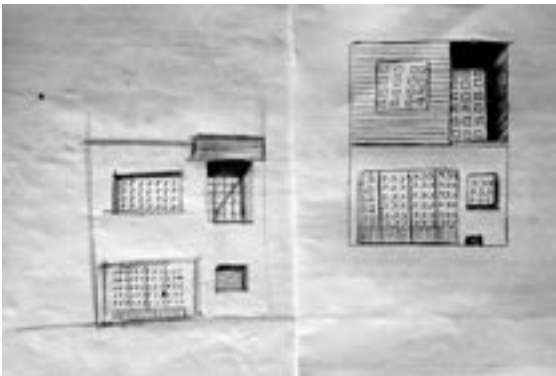


Imagen 2. Dibujo en proyección ortogonal al inicio y al final del curso.

Alumno: Edgar Emanuel Cortes Casillas. febrero-junio 2015.

Desde el punto de vista de la percepción del objeto por el ser humano, el sistema de proyección cónica es el más realista, sin embargo, si se observa la tabla, en segundo lugar, estaría el sistema de proyección oblicua desarrollado por un 22% (48 hombres y 26 mujeres) de los estudiantes, un dibujo que requiere de una dosis de intelectualidad pero que muestra al objeto en tres dimensiones. Un sistema de proyección que requiere de un conocimiento intelectual, pero que es utilizado intuitivamente por el estudiante, con destreza aún en su primera sesión y sin precedentes formativos.



Imagen 3. Dibujo en proyección oblicua al inicio del curso.
Alumna: Vanessa Hernández Déniz, agosto 2010.

Por otra parte, se presentan casos de estudiantes que, al finalizar el curso, dan el salto hacia el dibujo de realismo visual, aplicando los principios del sistema de proyección cónica.



Imagen 4. Dibujo en proyección oblicua al inicio del curso y en proyección cónica al final del curso.
Alumno: Juan Carlos Ornelas García, Cal. 2014 B.

En tercer lugar, se encuentra el dibujo de proyección ortogonal en plano horizontal (planta), un dibujo que representa el objeto de forma abstracta y que requiere del conocimiento de un código de representación. Es desarrollado por los estudiantes que tienen una previa formación en los sistemas de proyección (41 hombres y 23 mujeres), lo cual significa un 19.5% del total. Como se menciona anteriormente, por lo general son estudiantes con cierta formación intelectual. En muchos de los casos lo acompañan de la proyección vertical, y al igual que en el caso de los estudiantes que representan en dibujo ortogonal en el plano vertical, se da el caso de dibujos presentados en proyección horizontal, acompañados de una intención de tridimensionalidad o de un desdoblamiento en el plano vertical, creando una suerte de planta alzado, que a través del curso y el proceso de enseñanza aprendizaje el estudiante logra comprender y representar en sistema tridimensional.



Imagen 5. Dibujos en sistema de proyección ortogonal al inicio del curso y en sistema tridimensional al final del mismo.

Alumnas: Imelda Saraí Gómez Lozano, febrero-junio 2010; y Cristina Lisette Almaraz Silva, agosto-diciembre 2014.

En cuarto lugar, se manifiestan los dibujos en sistema de proyección cónica, paradójicamente el más realista de los sistemas de proyección con un 12.5% del total (31 hombres y 10 mujeres). En quinto lugar, está el grupo de estudiantes que representa en sistemas de proyección bi y tri dimensional, siendo un 6.5% del total de los estudiantes (14 hombres y 7 mujeres) que en la mayoría de los casos son estudiantes con una previa formación en representación. Se presentan casos de estudiantes excepcionales, como lo fue el de un estudiante, originario casualmente del semillero de artistas de Jalisco, México, Zapotlán El grande, tierra del escritor Juan José Arreola, del guitarrista Carlos Santana y del Pintor José Clemente Orozco, tierra de ilustres creativos de Jalisco, a quienes no habría mucho que enseñar, y que de alguna forma elevan el nivel del grupo, y enriquecen el proceso de enseñanza aprendizaje.

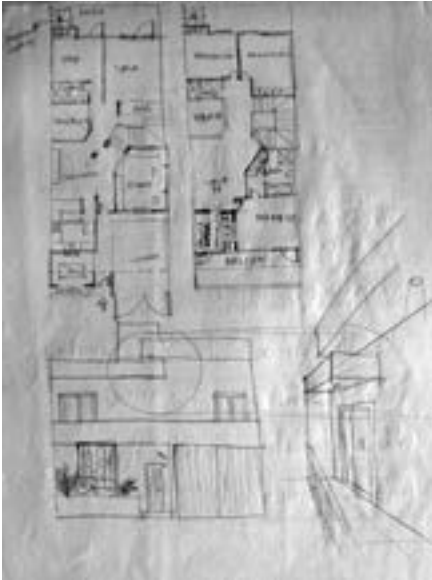


Imagen 6. Dibujos en sistema bi y tri dimensional al inicio del curso.
Alumno: Jesús Julián Castañeda
Gómez agosto 2009.

Después del análisis de los resultados de los estudiantes al inicio del curso, se presentan los resultados de los estudiantes al finalizar el mismo. Dado que un objetivo primordial es lograr desarrollar en los estudiantes la capacidad de imaginar y representar el espacio tridimensionalmente, se observará, de acuerdo a la tabla, los resultados obtenidos, donde puede observarse que un 60% del total de los alumnos logra desarrollar su capacidad de imaginar y representar el espacio.

Estudiantes que desarrollan significativamente su capacidad para imaginar y representar el espacio en tres dimensiones

Sin ser muy estrictos, podríamos decir que cerca del 60% de los estudiantes la desarrollan, 196 estudiantes de un total de 328, que significa un 59.7%, aunque un porcentaje menor lo logra de manera realmente significativa, no solo en cuanto a su comprensión y aplicación de los sistemas de proyección, sino también en la expresión, de esta forma se encuentran casos de estudiantes que logran desarrollar un dibujo con líneas continuas y trazos definidos mucho más orientado a la comunicación de ideas en el ámbito arquitectónico, aun cuando al inicio su expresión era buena, estaba más orientada a la expresión pictórica.



Imagen 7. Dibujos de estudiantes que desarrollan significativamente su capacidad para representar el espacio en tres dimensiones. Alumno Fernando Méndez García, febrero-junio 2013.

Existen casos en que se ve un desarrollo significativo en el sentido del salto del realismo visual (sistema cónico) hacia el realismo intelectual (sistema oblicuo), en donde puede observarse que el alumno elimina algunos detalles de su dibujo inicial, representando en sistema oblicuo su dibujo final (su propia casa) desde su nueva perspectiva de representación e imaginación del espacio. Así mismo, se dan casos de estudiantes con una tendencia o habilidad hacia un realismo pictórico, con una fuerte habilidad expresiva en sus dibujos iniciales, que al terminar el curso se ve enriquecida con el conocimiento de los sistemas de proyección, misma que complementan con su habilidad expresiva.

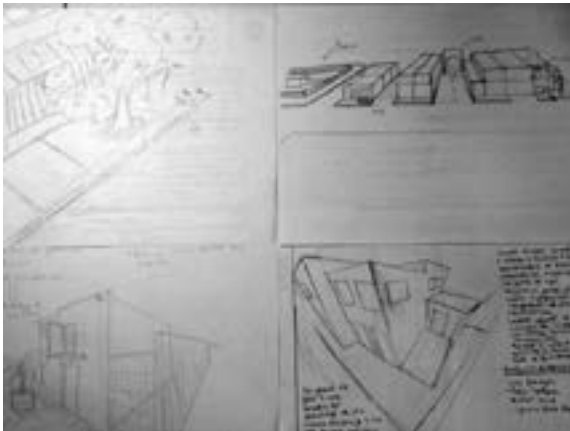


Imagen 8. Dibujos de alumnos que desarrollan habilidad para representar el espacio tridimensionalmente con tendencia al realismo pictórico, en sistema de proyección cónica al finalizar el curso. Alumnos Mario A. Flores Hernández, agosto-diciembre 2014; y Kelly V. Gutiérrez Ancira, agosto-diciembre 2014.

Hay ocasiones en que la mejora es notablemente significativa, lo cual me remite a que dicho resultado puede depender tanto de la capacidad propia del estudiante, como a la efectividad de método de enseñanza y del proceso mismo.



Imagen 9. Dibujos de estudiantes que desarrollaron significativamente su habilidad para representar el espacio tridimensionalmente y su expresividad. Alumnos: Miguel Abinadi Anaya Rodríguez, agosto-diciembre 2009; Wendy Hernández Padilla, enero-junio 2014; Adrián Sánchez Alvarado, enero-junio 2014; y Janeth Sarai Guzmán Navarro, enero-junio 2015.

Son de resaltar los casos de estudiantes que desarrollan notablemente su expresión en el dibujo utilizando matiz y sombra. Puede decirse que en muchos de los casos el trabajar intuitivamente con los sistemas de proyección, desarrollan el lado creativo del cerebro, contribuyendo si no a un dibujo más preciso, si a elevar su capacidad de imaginar y crear y recrear el espacio, así como a reforzar su seguridad y confianza en su capacidad creativa.

Destacan casos de alumnos cuya expresión y conocimiento de la representación era poca, y débil, y llegan a desarrollarla de manera realmente significativa.

Se presentan de igual forma ocasiones en que el alumno no desarrolla ampliamente su capacidad de imaginar y representar el espacio tridimensional, sin embargo, se nota un desarrollo en cuanto a su expresión y códigos de representación, que a la larga no fortalece su intuición y que peligrosamente lo puede encauzar hacia un desarrollo de su pensamiento lógico, contra un pensamiento creativo que busca desarrollarse en esta primera etapa de aprendizaje.

Por otra parte, se presentan casos especiales, como el de un estudiante de la licenciatura en Urbanística y Medio Ambiente, que desarrolló significativamente

su habilidad de expresión y representación tridimensional, pero que al representar el lugar donde vive, no aplicó el conocimiento de la asignatura, y volvió a representar sobre un plano horizontal el lugar; solo puede notarse el cambio en el grosor de sus líneas, que marcan cierta expresión por él desarrollada, que en sus trabajos en clase fue verdaderamente significativa.

En conclusión, es indudable que la carga intelectual, o la formación previa determina la capacidad de representación y comunicación.

Representación del espacio con dibujos bi y tridimensionales al finalizar el curso

Representar el objeto con sistemas bi y tridimensional es una premisa de la que parte el proceso de enseñanza aprendizaje, y se considera igualmente importante para el proceso de concepción del proyecto arquitectónico, dado que como alguna vez nos dijeron nuestros maestros, para explicar tu idea no debes mostrar únicamente los pies de tu escultura, o igualmente habremos dicho o escuchado decir: no debemos hacer proyectos para pulgas, cuando se presentan proyectos a revisión únicamente con la planta.

De acuerdo con lo anterior, se hace énfasis durante el curso que lo ideal es presentar la idea representando el espacio interior, (perspectivas interiores, plantas, secciones) y dibujos tridimensionales volumétricos (cónicos u oblicuos). Sin embargo, solo un bajo porcentaje del 12% (25 hombres y 17 mujeres) representa el espacio con los sistemas bi y tri-dimensional.

Dentro de este reducido grupo se dan casos de estudiantes con pensamiento gráfico infantil, que logran desarrollar habilidad para imaginar la arquitectura y representarla dentro de los códigos de representación bidimensional y tridimensional.



Imagen 10. Dibujos de estudiantes que desarrollaron significativamente sus habilidades de representación y aplicación de la bi y tridimensionalidad. Alumnos: Cristina López Mejía, febrero-junio 2009; Melissa Hernández González, agosto-diciembre 2014; y Alondra Noemí Gutiérrez González, enero-junio 2015.

CONCLUSIONES

Es importante señalar varios aspectos. Con base en el análisis realizado, podemos establecer que el género no determina la habilidad para representar y recrear el espacio. El ser humano tiene una tendencia a la representación bidimensional por ser más simple, aunque abstracta; por tanto, en la práctica docente debe hacerse más énfasis en la necesidad e importancia de inducir a desarrollar en el estudiante la capacidad de imaginar y representar el espacio en tres dimensiones en los procesos creativos del proyecto arquitectónico.

El docente debe insistir en sus procesos de enseñanza aprendizaje cotidianos, en que el estudiante trabaje con todos los sistemas de representación para desarrollar sus propuestas de proyecto.

Es preciso enfatizar que debe hacerse hincapié en esta práctica, sobre todo en la etapa conceptual del proyecto, insistiendo en que esto puede llevarlos a desarrollar propuestas creativas e innovadoras. Cuando se insista en dicha práctica, debe hacerse hincapié en que la representación tridimensional del objeto puede hacerse a través de cualquier medio de representación, dibujo a mano, maquetas o dibujo asistido por computadora.

Se sugiere que se integre esta práctica al programa de estudios y se aplique a los estudiantes de primer ingreso al inicio y al final del curso, con el fin de hacer significativo el conocimiento, habilidad y utilidad de imaginar y representar el objeto tridimensionalmente, con lo que podrán de alguna manera medir el desarrollo de sus habilidades y capacidades de representación y expresión.

Por último, se considera importante señalar que en las etapas de concepción del proyecto el dibujo intuitivo y a mano libre sigue siendo más adecuado para detonar la ideas, y más aún para el monólogo que el arquitecto desarrolla en la concepción de sus proyectos.

Referencias

- Ching, Francis (1982). *Manual de dibujo arquitectónico*. México: Gustavo Gili
- Griffin, Anthony W. y Álvarez-Brunicardi, Víctor. (2001). *Introducción a la arquitectura y representación gráfica*, (pp. 111). México: Pearson Educación.
- Hanks, Kurt y Belliston, Larry (2002). *El dibujo. La imagen como medio de expresión*. México: Trillas.
- Laseau, Paul (1982). *La expresión gráfica para arquitectos y diseñadores*. España: Gustavo Gili.
- Pérez Carabias, Vicente (2006). *Grafoaje y creatividad*. México: Universidad de Guadalajara.
- Sacriste, Eduardo (2004). *Charlas a principiantes* (1970). Argentina: Universidad de Buenos Aires.

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS: SALVACIÓN O CONDENA DE LA PROFESIÓN ARQUITECTÓNICA

Miguel Ángel López Veloz

RESUMEN. La revolución tecnológica que transforma todas las actividades del ser humano inevitablemente marca el quehacer cotidiano del arquitecto. Esta profesión no es más la visión romántica de aquel personaje, mitad técnico, mitad artista, que viste sofisticadamente o con “aires” de genio excéntrico que define la manera de vivir de quien es afortunado morador de los espacios por él creados.

¿Para qué se necesitan arquitectos si existen ya infinidad de programas mediante los cuales cualquier persona con un mínimo de conocimientos de arquitectura puede hacer el “diseño” de su casa ideal?

¿Para qué se necesitan arquitectos si mediante la estandarización de la construcción y con el apoyo de algún perito, un gestor que tramite las licencias y un funcionario con principios “laxos”, se puede hacer prácticamente cualquier tipo de construcción?

Puede cuestionarse igualmente si realmente es necesario un arquitecto cuando los reglamentos internos de la mayoría de las colonias o “cotos” prácticamente predeterminan el diseño de las viviendas al generar una gran cantidad de “normas” llegando incluso a definir los estilos de la arquitectura del lugar, propiciando que la labor del arquitecto se limite a las soluciones de funcionalidad, dimensionamientos y acaso a aspectos de sistemas constructivos.

Es frecuente que las Juntas de Colonos determinen la obligación de utilizar criterios constructivos totalmente innecesarios en la actualidad, como determinar un porcentaje de cubiertas inclinadas obligatorias (pudiendo ser aberraciones constructivas en muchos lugares), la definición en ocasiones de la paleta de colores, los materiales de la ventanería, entre otros.

De cara ante este futuro incierto, ¿cuál debe ser el perfil del estudiante de arquitectura que egrese de las aulas?

Palabras clave: *nuevas tecnologías, arquitectura, creatividad.*

"...la arquitectura es testigo insobornable de la historia, porque no se puede hablar de un gran edificio sin reconocer en él, el testigo de una época, su cultura, su sociedad, sus intenciones..."

Octavio Paz

INTRODUCCIÓN

La tecnología ha ido de la mano de la arquitectura desde los albores de la civilización, la fabricación de un adobe o ladrillo requirió de la generación de técnicas para lograr un buen material constructivo y optimizar su uso, por lo que, desde esas remotas épocas, el ser humano perfeccionó la habilidad de crear soluciones nuevas y diversas a los innumerables problemas que se le presentaban.

La arquitectura de esa manera respondió de forma congruente con tecnología y con formas estéticas a las necesidades de los diversos grupos sociales según su ubicación en el lugar y el tiempo a través de la historia, dando como resultado las diferentes etapas de la arquitectura: el clásico, el gótico, el barroco, el moderno, etc., englobando cada una de esas épocas el uso de determinados materiales y su forma de aplicación. No se trabajó la piedra de la misma manera en Egipto que en Grecia o en Roma. Hay enormes diferencias entre el Gótico en Francia y el de Italia o Inglaterra, entre la arquitectura del siglo XI y la del XIII, el Panteón de Agripa en Roma refleja su momento, la Catedral de Chartres el suyo o la Opera de Sídney al siglo XX. El acero como lo diseñó y trabajó Gustav Eiffel no es igual al acero de Mies van der Rohe, cada uno fue insuperable en la época que les tocó vivir.



Imagen 1. Panteón de Agripa, Italia.



Imagen 2. Catedral de Nuestra Señora de Chartres, Francia.



Imagen 3. Casa de la Ópera de Sídney (Australia), de Jørn Utzon.

Es, por tanto, imposible separar la arquitectura de la tecnología mediante la cual se realizó, sus materiales y, por supuesto sus creadores que, junto a su sociedad, forman un todo.

Ahora bien, una parte es esa tecnología para la realización de la obra arquitectónica como un procedimiento de construcción y otra muy diferente la tecnología requerida en el proceso creativo para generar el diseño: su composición, el desarrollo de la idea y su materialización en planos o maquetas en 2D o 3D.

En este otro aspecto de la tecnología, el ser humano, a través del tiempo, ha mostrado también una enorme capacidad creativa, manifiesta en diversos ejemplos dispersos en infinidad de museos, que nos permiten conocer y deducir las formas y procedimientos para diseñar y crear.

Afortunadamente, algunas muestras de sus primeras representaciones arquitectónicas han sobrevivido hasta nuestros días, plasmadas en arcilla con punzones con dibujos de excelente calidad; al igual que otras muestras posteriores, realizadas en pergaminos o papiros. Técnicas de dibujo como la perspectiva cónica fueron “olvidadas” por generaciones, sin embargo, su redescubrimiento por Filippo Brunelleschi¹ fue fundamental para la arquitectura del renacimiento.



Imagen 4. Experimento de Brunelleschi sobre perspectiva lineal.

¹ Filippo di Ser Brunellesco Lapi (1377-1446), mejor conocido como Filippo Brunelleschi. Arquitecto, escultor y orfebre renacentista italiano, conocido, en particular, por su trabajo en la cúpula de la Basílica catedral metropolitana de Santa María de la Flor, en Florencia, Italia. Arquitecto, escultor y orfebre renacentista italiano, conocido, en particular, por su trabajo en la cúpula de la Basílica catedral metropolitana de Santa María de la Flor, en Florencia, Italia.

En el siglo XVIII nuevamente se presentaron transformaciones en las técnicas y procedimientos de diseño. La Revolución Industrial evidentemente sacudió los procesos de diseño al igual que a las técnicas de construcción: diseñar arquitectura predominantemente de acero conformado por infinidad de piezas de similar manufactura y pensadas para ser fabricadas como piezas de maquinaria implicaba diseñar la construcción como diseñar una máquina. El trabajo de John Paxton² y de Gustave Eiffel³ son los mejores ejemplos de esa forma de diseñar.



Imagen 5. Torre Eiffel en París (Francia), de Gustave Eiffel.



Imagen 6. El Palacio de Cristal en Londres (Inglaterra), de Joseph Paxton.

El siglo XX enmarcó la mayor transformación en las formas de construir, y más aún en los procedimientos de diseño: la tecnología en ambos ámbitos potencializó las capacidades creativas de los arquitectos y permitió la construcción de obras de impresionante complejidad.

Es en este siglo cuando vemos aparecer a genios de la forma y las técnicas constructivas como Jørn Utzon, Frank Ghery, Zaha Hadid, Coop Himmelblau, etc., que requirieron de procesos de diseño soportados por potentes computadoras y un enorme esfuerzo multidisciplinario, cuyos resultados evidentemente han marcado un parteaguas en el diseño arquitectónico.

² Joseph Paxton (1803-1865). Ilustrador, naturalista, y paisajista inglés autodidacta, reconocido por ser el autor del Palacio de Cristal, construido para la primera Gran Exposición celebrada en Londres en 1851.

³ Alexandre Gustave Eiffel (1832-1923). Ingeniero y arquitecto francés, especialista en la construcción de obras metálicas. Su mayor logro fue la torre Eiffel en el Campo de Marte de París para la Exposición Universal de 1889.



Imagen 7. Centro Heydar Aliyev, en Bakú (Azerbaiján), de Zaha Hadid.



Imagen 8. Fundación Louis Vuitton en París (Francia), de Frank Gehry.

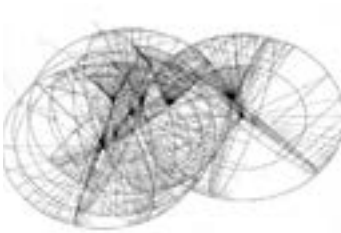


Imagen 9. Museo de las Confluencias en Lyon (Francia), de Coop Himmelblau.

Es pertinente señalar el desarrollo de software concebido específicamente para la arquitectura, particularmente en obras que por su magnitud o su complejidad no pudieron ser imaginadas, desarrolladas y menos aún realizadas sin la participación de dicha tecnología. Sídney, Bilbao y muchas otras ciudades atestiguaron como una cantidad enorme de piezas metálicas integradas a concreto se fueron convirtiendo en impresionantes obras maestras de la arquitectura.



Imágenes 10 y 11. Museo Guggenheim, Bilbao (España), de Frank Gehry.



Imágenes 12 y 13. Casa de la Ópera de Sídney (Australia), de Jørn Utzon.

Es hasta esta época que aparece una tecnología con características tales que está transformando el quehacer de los diseñadores en general y de los arquitectos en particular. Es tal el potencial de esta tecnología que ha representado una verdadera crisis en el gremio de la arquitectura: arquitectos como los mencionados en el párrafo anterior descubrieron en esta tecnología la herramienta que les permitió lograr sus obras más significativas y que definieron su estilo de diseño, mientras que para otros, representa una herramienta que compite con su medio tradicional de diseño (el lápiz) con todas las cualidades que tiene, pero que sienten que no son compatibles ni pueden coexistir. La computadora es un intruso para muchos, indeseable.

Es difícil encontrar un equilibrio o justo medio que permita compaginar los valores positivos de ambas herramientas y aminorar los puntos débiles de las mismas. Se ha formado una especie de brecha entre las nuevas generaciones, especialmente de las que se encuentran recién egresadas de las universidades o en proceso de formación, y aquellas que no contaron con dicha tecnología en su propio proceso formativo.

Es conveniente señalar algunas características del software utilizado por los diversos despachos de arquitectura, cuyos diseños están sustentados en el desarrollo de sus proyectos a partir de dicha tecnología: BIM (Building Information Modeling) es un proceso de modelado 3D con la finalidad de planificar eficazmente el diseño de proyectos arquitectónicos y urbanísticos. Permite modelar virtualmente dichos proyectos en todos sus componentes técnicos, como muros, bóvedas, columnas, ventanearía, instalaciones, escaleras, etc. de tal manera que la obra puede ser visualizada en forma integral y anticipada para tomar las decisiones correctas.

CAD, por sus siglas en inglés (Computer Aided Design), Diseño Asistido por Computadora, es software que permite dibujar en la computadora como se dibuja a mano con papel y lápiz, es una herramienta de dibujo en el sentido estricto de la palabra. Mientras que BIM, por sus siglas en inglés (Building Information Modeling), Modelado de Información de Construcción, es totalmente diferente, dado que mediante la computadora se imita el proceso de construcción de la obra arquitectónica con todos los elementos que la conforman: es prácticamente construir el edificio en forma de una maqueta virtual, que permite visualizar el edificio antes de su construcción, lo cual genera muchas ventajas como herramienta de diseño.

Visto esto, podemos intuir que la aparición de esta tecnología es positiva dado que las nuevas generaciones se identifican con ella, les es natural utilizarla,

facilita el proceso de representación de la idea, aunque al nuevo arquitecto le falta experiencia en la concepción de la obra arquitectónica al no contar con suficiente experiencia en los procesos constructivos, especialmente la experiencia directa en la obra, no tanto en los aspectos teóricos que usualmente se conocen en escritorio. Es común observar que una buena parte de los proyectos de los estudiantes de arquitectura presentan renders muy interesantes, pero en muchos casos irrealizables.

La tecnología como apoyo a los arquitectos en su actividad profesional suena bien, sin embargo, hay ya en el mercado, software que ayuda a las personas a crear su espacio, especialmente la vivienda, sin necesidad de la formación universitaria, o incluso empírica, y que con poco esfuerzo y menos conocimientos de la esencia de la arquitectura pueden elaborar los planos que les permitiría construir la vivienda “de sus sueños”. Este aspecto es un lado negativo para la profesión. ¿Significa que eventualmente los arquitectos serán prescindibles?

¿Ante el impresionante desarrollo de las nuevas tecnologías, qué tan remota es la creación de software que haga del arquitecto un profesional prescindible?

¿Qué repercusiones tendría en la profesión?

¿Cuál debe ser, por consiguiente, el perfil del arquitecto del siglo XXI?

¿Cómo debe ser la formación del nuevo arquitecto asumiendo que al egresar deberá haber desarrollado la capacidad de integración de manera natural a los equipos de trabajo que interdisciplinariamente se forman en todos los ámbitos: hoy el arquitecto, debe trabajar con una gama muy amplia de profesionistas de especialidades diversas y tener adecuada comunicación; el resultado de esta interacción deberá ser en forma inequívoca proyectos acordes a esta época tanto en su concepción formal como en los aspectos técnicos y que al realizarse sea arquitectura dinámica, con posibilidades permanentes de adecuaciones a posibles nuevos requerimientos para que el edificio no resulte obsoleto a corto plazo y pueda actualizarse en forma permanente a las nuevas condiciones de un entorno tan cambiante. Es decir, la arquitectura deberá ser útil al momento de diseñarse, al construirse y con posibilidades de transformación sin necesidad de “cirugía mayor” y seguir estando vigente durante mucho tiempo.

Antes, algunas obras arquitectónicas tardaban mucho tiempo en diseñarse y construirse, y duraban años o hasta décadas utilizándose tal y como fueron construidas, hoy eso no es posible: los cambios provocados por la aparición de las nuevas tecnologías han afectado también a la sociedad, cuyas necesidades hoy día son totalmente diferentes: en la actualidad los grupos pueden trabajar en

equipo haciéndolo desde lugares diferentes, incluso desde lugares lejanos, países diferentes; la sociedad se ha transformado en todos sus procesos de vida. El espacio arquitectónico actual está siendo puesto a prueba, y es a los arquitectos de todas las generaciones que estamos trabajando en esta profesión, especialmente a las nuevas generaciones a quienes compete ayudar a definir las formas creativas para concebir la arquitectura actual.

Ante este panorama fascinante, debemos recapitular el quehacer del arquitecto a través de los siglos, la manera en que cada época fue marcada por tecnología, materiales, entorno geográfico, y sobre todo los entornos económicos y sociales, para producir obras buenas, regulares o malas, pero que han reflejado su tiempo. Es evidente que solo aquellas obras que mejor reflejaron el espíritu de su tiempo son las que trascendieron. Nuevamente replanteamos la necesidad de definir el perfil del nuevo arquitecto, el cual debe ayudar a crear la arquitectura actual, que sea responsable, dinámica y que trascienda su espacio y su tiempo.

La respuesta está en potencializar la creatividad de los arquitectos. En la universidad, con una formación integral, teórica y práctica, con el lápiz y la computadora, con una hoja de papel o una pantalla, pero invariablemente obligándose a encontrar diversos caminos o respuestas al mismo problema...

La creatividad es la respuesta...

Al respecto, debemos reconocer que los arquitectos han creado diversas rutas en la búsqueda de soluciones creativas: los hay quienes se apoyan en la tecnología para lograr diseñar y hacer "construible" su idea, quedando condicionados al uso de dichas tecnologías. Mientras que, por el contrario, hay quienes siguen un camino totalmente opuesto y no requieren el uso de la computadora para concebir y realizar sus obras.

Ambos caminos son válidos y demuestran que la arquitectura no está supe- ditada a la computadora para satisfacer los requerimientos de la sociedad y ser testigo congruente de la época actual. Ciertamente, arquitectos como Zaha Hadid, Frank Gehry, Daniel Libeskind, Tom Mayne, Jeanne Gang o despachos como Mad Architects, Woha Architects, Coop Himmelblau, etc., diseñan una gran cantidad de obras que tienen en común la enorme complejidad de sus formas y la consecuente dificultad técnica para poder construir las. Indudablemente son obras interesantísimas, que se convierten en hitos arquitectónicos, que marcan la pauta de la innovación en este ámbito y propician una verdadera revolución.

Sin embargo, en el lado opuesto del uso de la tecnología, se demuestra que para hacer buena arquitectura no es indispensable el recurso de la computadora.

Hay grandes arquitectos con obras de una calidad impresionante y sobre todo que ejercen un enorme impacto en la sociedad para la cual son construidas, realizadas con una economía de recursos tan pequeños que puede parecer increíble que a pesar de ello sean consideradas obras tan valiosas.

Peter Zumthor ha realizado construcciones pequeñas, pero tan bien logradas que pudiera calificarse de poesía arquitectónica. Un ejemplo de su obra es la Capilla del Hermano Klaus, pequeño espacio religioso, apenas en unos metros cuadrados, edificio poco convencional que solo cuenta con una puerta de ingreso y un óculo para su iluminación a 12 metros de altura, con paredes masivas burdas en su interior que forman un prisma formalmente básico. Es difícil encontrar en toda la historia de la arquitectura una obra conceptualmente tan elemental, pero a la vez tan profundamente espiritual.

Diébédo Francis Kéré, arquitecto nacido en 1965 en Gando, en Burkina Faso, uno de los países más pobres del mundo en África, con una pequeña población de 2,500 habitantes aproximadamente, fue reconocido en 2004 con el Premio de Arquitectura Aga Khan.

La influencia ejercida por Kéré en toda África es palpable, dado que a partir de una pequeñísima escuela construida en Gando, que no cuenta con energía eléctrica, ha mostrado cómo la educación puede transformar una sociedad. Arquitectura básica pero muy racional para lograr que se disponga de un espacio confortable aplicando los principios fundamentales de la sustentabilidad. Ese proyecto ha sido replicado en su esencia a lo largo de África con resultados espectaculares en cuanto a la educación de los niños de ese continente.



Imagen 14. Capilla del Hermano Klaus, en Mechernich, Eifel (Alemania), de Peter Zumthor.



Imagen 15. Escuela en Gando (África), de Diébédo Francis Kéré.

Anna Heringer arquitecta alemana, nacida en 1977, al igual que Diébédo Francis Kéré, obtuvo el Premio de Arquitectura Aga Khan. También ha diseñado y construido arquitectura sustentable en países como Bangladesh y Marruecos. Obras entrañables, que han aportado espacios dignos, fantásticos para la educación de los pequeños en esos países.

Glen Murcutt, arquitecto londinense nacionalizado australiano, recibió el Premio Pritzker de Arquitectura en 2002. Lo sorprendente es que su despacho de arquitectura es solo él mismo, trabaja en un cuarto en su casa, solo, el mismo dibuja sus proyectos, con un respeto enorme al medio ambiente, cuidando que su arquitectura sea honesta, humilde, sin pretensiones de lucimiento personal más allá de que su cliente reciba el mejor espacio posible.



Imagen 14. Capilla del Hermano Klaus, en Mechernich, Eifel (Alemania), de Peter Zumthor.



Imagen 15. Escuela en Gando (África), de Diébédo Francis Kéré.

CONCLUSIONES

El ejemplo de estos arquitectos que logran impactar favorablemente a la sociedad sin requerir un mínimo de tecnología aparte de un lápiz, papel, respeto al entorno y mucha creatividad, demuestra justamente que la buena arquitectura no requiere herramientas sofisticadas.

Las nuevas tecnologías no sustituirán el trabajo de los arquitectos, y aunque son una herramienta muy valiosa no son indispensables para la creación arquitectónica, por la simple razón de que son solo herramientas ciertamente muy importantes, y que abren un panorama impresionante al talento creativo de una buena parte de los arquitectos actuales, pero no los sustituyen. Facilitan la representación, ayudan enormemente en aspectos técnicos como el cálculo y diseño estructural, permiten anticiparse a la construcción visualizando todos y cada uno de los conceptos que forman parte de cualquier proyecto arquitectónico. Prevén incluso el comportamiento de las construcciones ante fenómenos naturales como sismos, terremotos, ciclones, etc., haciendo simulaciones del impacto de los fenómenos naturales en el edificio.

Seguirán desarrollándose nuevas herramientas, el potencial es infinito, pero es claro que el reto más importante está en la formación de los nuevos arquitectos, dado que en el desarrollo del talento creativo de cada estudiante de arquitectura se estará sembrando el futuro de una arquitectura responsable, que propicie mejor calidad de vida para las personas que la habiten.

Es fundamental que se desarrollen nuevas tecnologías con la finalidad específica de apoyar la formación de las nuevas generaciones de arquitectos. En ello se encontrará el mayor valor y significado como aportación a la arquitectura actual.

Relación de imágenes:

Imagen 1: Panteón de Agripa, en Roma, Italia. Fotografía de José María Cuellar.

Imagen 2: Catedral de Nuestra Señora de Chartres, en Chartres, Francia. Fotografía de Marianne Casamance.

Imagen 3: Casa de la Ópera de Sídney (Australia), de Jørn Utzon. Fotografía tomada de Getty Images.

Imagen 4: Experimento de Brunelleschi sobre perspectiva lineal. Tomada de: <https://arquipoblog.wordpress.com/2016/01/25/la-perspectiva/>

Imagen 5: Torre Eiffel en París (Francia), Fotografía de Stephen Sauvestre, tomada de Getty Images.

Imagen 6: El Palacio de Cristal en Londres (Inglaterra), de Joseph Paxton. Fotografía de grabado tomada de Getty Images.

Imagen 7: Centro Heydar Aliyev, en Bakú (Azerbaiján), de Zaha Hadid. Fotografía tomada de Getty Images.

Imagen 8: Fundación Louis Vuitton en París (Francia), de Frank Ghery. Fotografía tomada de Getty Images.

Imagen 9: Museo de las Confluencias en Lyon (Francia), de Coop Himmelblau. Fotografía tomada de Getty Images.

Imagen 10 y 11: Museo Guggenheim, Bilbao (España), de Frank Gehry. Fotografía de Aitor Ortiz.

Imagen 12 y 13: Casa de la Ópera de Sídney (Australia), de Jørn Utzon. Fotografía tomada de Getty Images.

Imagen 14: Capilla del Hermano Klaus, en Mechernich, Eifel (Alemania), de Peter Zumthor. Tomada de <https://www.pinterest.com.mx/pin/507217976763833911/>

Imagen 15: Escuela en Gando (África), de Diébédo Francis Kéré. Tomada de https://ecosocialhouse.files.wordpress.com/2016/09/gando-primary-school_05.jpg?w=809

Imagen 16. Albergue Centro DESI, en Rudrapur, Bangladesh (India), de Anna Heringer. Tomada de http://www.revistacodigo.com/wp-content/uploads/2014/08/AnnaHeringer_METI_4-in.jpg

Imagen 17. Vivienda Simpson-Lee, en Mount Wilson (Australia), de Glen Murcutt. Tomada de <http://www.arquitecturaenacero.org/proyectos/sustentable/dos-obras-de-glenn-murcutt>

Referencias

Colegio de Arquitectos de Cataluña (s.f.). Artículo: *¿Cuál es el mejor para mi estudio?* Programas BIM: Archicad, Allplan, Revit. Recuperado el 22 de junio de 2018 de: <http://www.arquitectes.cat/es/node/11193>

Graphisoft (s.f.). *Open BIM*. Recuperado el 22 de junio de 2018 de: www.graphisoft.es/archicad/open_bim/about_bim/

PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS EN LA REPRESENTACIÓN

Ernesto Lara López y Clarissa Adriana Vega Maciel

RESUMEN. En la representación, el proceso técnico se produce inicialmente a partir de un punto, y va configurándose por medio de trazos que conforman líneas y planos cada vez más definidos. Los fundamentos espaciales y estructurales del dibujo se programan de acuerdo a la temática a desarrollar en la unidad de aprendizaje -asignatura- que se trate y a los objetivos acordados en la Academia de Representación y planteados por el docente.

La práctica técnica del dibujo, en sus diferentes niveles de representación, se desarrolla en torno a un espacio visualmente definido y específico, donde el medio de aplicación al realizarlo, sea digital o manual, determina el grado de rapidez, calidad, detalle y precisión.

El conocimiento bidimensional y tridimensional va ligado a la visualización de transparencias en los objetos cuando éstas se requieran. La representación técnica se basa en parámetros conocidos y sistemas normados, que apoyan al alumno a expresar ideas, a mostrar realidades espaciales y a desarrollar su capacidad creativa desde su práctica formativa hasta su desempeño en el ámbito profesional.

Palabras clave: *procedimiento, representación técnica, dibujo, espacio.*

INTRODUCCIÓN

Para adentrarnos en el tema tendremos que referirnos a la geometría euclidiana, que es el estudio de las propiedades y características geométricas del plano, esto, vinculado a los postulados del matemático griego Euclides,¹ considerado el padre de la geometría, quien acentuó las propiedades de las formas regulares (líneas, triángulos, círculos, etc.). Por mencionar un ejemplo: al tener dos puntos es posible trazar una recta o que el todo siempre es más grande que cualquiera de sus partes. “Verdades” como las anteriores son las que se conocen como los famosos postulados y axiomas de la geometría clásica y que se encuentran en el libro *Elementos de Euclides*.

Para Euclides, la geometría plana o geometría del plano euclídeo, es una parte de la geometría que trata aquellos elementos cuyos puntos están contenidos en un plano. La geometría plana está considerada parte de la geometría euclídea, pues ésta estudia los elementos geométricos a partir de las dos dimensiones.

La representación gráfica está unida a los procedimientos y normas relacionadas al dibujo técnico, que permite establecer una relación entre el espacio tridimensional y la hoja o soporte donde se desarrolla el dibujo plano solo en dos dimensiones. A un elemento del espacio se le va dando cuerpo en una representación plana y viceversa, de tal manera que a una representación sobre el plano le corresponda un único elemento del espacio.

Los procedimientos técnicos generan normativas que ayudan a comunicar; a través de la representación se genera información gráfica y numérica de gran importancia para el ámbito profesional en diferentes contextos, entre ellos, los dibujos para procesos productivos, manuales o diagramas. Mediante estos procedimientos se logra resolver problemas previos a la producción, se establecen límites de tolerancia referentes a temas como el comportamiento de materiales o uniones de elementos, entre otros factores, reconociendo que la representación técnica es un insumo para la planeación.

Centrados en este tema, para lograr que se analicen temas como el plano y el volumen, en el ámbito docente, se siguen procedimientos e indicaciones técnicas, propias para cada objetivo de la clase, partiendo de la utilización de los recursos existentes en el aula.

Representación gráfica

El dibujo no es más que una representación gráfica, hecha con un instrumento mediante un solo color, expresado en dos dimensiones de aquello que el ojo ve

¹ Euclides, en su libro *Los elementos*, postula el estudio de las propiedades geométricas del plano mediante el método sintético.

en tres dimensiones, es decir, los aspectos que presenta toda imagen: la forma y el volumen. La representación gráfica se basa en la geometría euclidiana, que es descriptiva y utiliza las proyecciones ortogonales para dibujar las distintas vistas de un objeto.

El dibujo técnico nos ayuda a representarlo sobre una superficie plana, como el papel, mediante herramientas precisas para lograr generar todo tipo de objetos en dicho espacio, con la finalidad de que proporcione la información necesaria para la construcción del mismo, ya sea en forma real o conceptual. El sistema diédrico, cónico y axonométrico son formas de representar en el dibujo en dos y tres dimensiones. La visualización de vistas, llamadas también caras o planos, se conforman por dos dimensiones, ya sean dadas dos o tres vistas, con las cuales podemos ir conformando el objeto o volumen e identificar su forma.

Actualmente, en algunas asignaturas, con finalidad u objetivos técnicos ligados a áreas como arquitectura, diseño gráfico y diseño industrial, es ineludible tener parámetros de organización mínima para explicar los temas para la representación, donde se requiere, para iniciar a trabajar, la mesa o restirador y la computadora.

Los papeles bond, calca, ledger y albanene, en tamaños carta, doble carta y cuatro cartas, son directamente el soporte o superficie llamado plano u hoja de dibujo utilizados en el aula y son algunos de los más utilizados en varias de las asignaturas para el desarrollo manual del procedimiento técnico, pues nos brindan el área necesaria y práctica para la representación de los dibujos, la calidad para dibujar y claridad en la apreciación.

Los formatos de medidas ISO o DIN se utilizan como referentes normados para plasmar y llevar a la realidad dichas representaciones técnicas. Así mismo, se requieren instrumentos guía y de medición, como regla T, escuadras, escalímetro, compás, entre otros, para lograr precisión y eficacia en el proceso del dibujo manual; los procedimientos técnicos desarrollados con equipo de cómputo y programas digitales, deben adecuarse a las actividades proyectadas a diario en la clase.

El sistema diédrico es un método de representación gráfica, que consiste en obtener las características de un objeto mediante la perpendicularidad de dos planos principales de proyección, reduce de las tres a las dos dimensiones, representado en plano vertical y horizontal, para plasmar así las vistas frontal y superior respectivamente y auxiliándose de una vista lateral si se requiere.

Origen y espacio

La inducción del trazo lineal se origina en un punto, mismo que al tener una sucesión de éstos, trasciende transformándose como una línea, con la longitud, dirección y grosor que se requiera o se desee. Así mismo, el punto es un referente de ubicación u origen del dibujo, en él se centra el punto de partida del trazo lineal, consolidándose mediante líneas y dando seguimiento a la construcción de planos y volúmenes.

En las condiciones de partida del dibujo, al tener el formato elegido, se define o delimita el espacio, se comprende y precisa el alcance del ejercicio. En el procedimiento técnico, hablando dimensionalmente, se distribuyen las áreas en que se realizarán los variados elementos, así como las medidas, que se consideran desde un inicio, para lograr que el dibujo en su totalidad, quede dentro del formato. Las medidas se fijan para definir en sí, la dimensión del objeto, se genera una relación e interacción entre los elementos aislados, donde la separación es importante, para lograr una buena apreciación y la diferenciación entre éstos, mantener espacios bien definidos es un requerimiento, ya que en algunos dibujos se deben agregar textos, números o letras que son necesarios para la comprensión del dibujo, mismos que se basan en normas. La calidad de la línea trazada es fundamental desde un inicio, para lograr una adecuada construcción bidimensional y tridimensional.

Trazo

La génesis de la línea es el trazo.² Mediante el trazo los seres humanos utilizamos dos formas de comunicación: el dibujo y la escritura. Desde la antigüedad, las personas han utilizado éstos dos recursos para manifestarse y hacer partícipe a los demás a través de mensajes. Hasta ahora la línea se considera como insustituible, debido sobre todo a sus inigualables cualidades expresivas, entre las que encontramos sus capacidades de abstracción, y facilidad económica. Por medio de ella construimos rápidamente las formas y aristas necesarias para delimitar la forma y materializar con ella la concepción de idea, donde, por contraste, posibilita el uso de códigos, facilitando así la utilización de un lenguaje universal, además de que se constituye en un sólido instrumento de comunicación.

Las líneas de los dibujos describen las formas de los objetos tal como nuestra vista los percibe en nuestra mente. El grosor o el peso de la línea en el grafismo de objetos pueden indicar cosas diferentes. El peso de la línea sirve para diferenciar los elementos importantes, lo cercano o lo lejano.

2 *Enciclopedia general de la educación*, p. 1,360.

La línea recta es una invención del sentido humano de la vista bajo el mandato del principio de simplicidad, aunque manualmente requiere una activación muscular muy compleja, pero al ser la más simple, visualmente hace las veces de todas las formas alargadas antes de que se produzca la diferenciación entre este rasgo hasta poner el orden.³

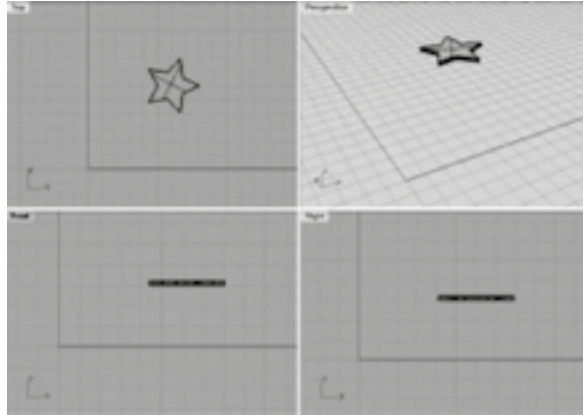


Imagen. 1. Línea.

Línea

La primera línea puede tener muchos puntos de partida, se puede acometer el proyecto desde distintas direcciones o capas que podríamos catalogar de horizontales, verticales y oblicuas, donde se van conectando y enlazando distintas ideas, intenciones, aspectos y visiones; se va de lo general a lo particular y viceversa, surgen respuestas parciales que van construyendo el proyecto en un continuo proceso circular o como una especie de espiral en ascendente.

Cada línea es experiencia actual de su propia historia implícita, su delgadez y sus ensanches marcan el estado de necesidad de querer marcar. Para poder ser usado el dibujo en el estudio del mundo (físico), hubo de ser previamente inventada la idea de línea. La línea recta introduce la extensión lineal en el espacio, y con ello la idea de dirección. De acuerdo con la diferenciación, la primera relación entre direcciones que se adquiere es la más simple, la del ángulo recto (Arnheim: 2006).⁴ El cruce ortogonal hace las veces de todas las relaciones angulares hasta que se domina explícitamente la oblicuidad y se le diferencia de la ortogonalidad. El ángulo recto es el más simple porque crea un

³ *Ibidem*, en *Formas y estructura*, pp. 62-63.

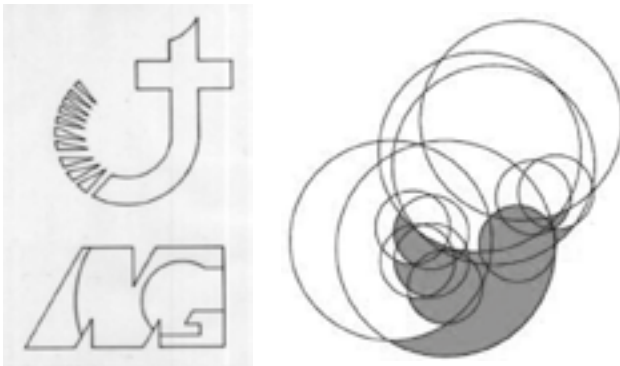
⁴ Rudolf Arnheim, en *Arte y Percepción*, p. 234. España.

esquema simétrico, y es la base de la armazón de vertical y horizontal sobre la que descansa la concepción del espacio.

Plano

El plano es el elemento construido por líneas, ya sean curvas o rectas, que dan un valor formal a la bidimensionalidad, caracterizada por su variedad de formas y que se desenvuelve en múltiples posiciones, simples y complejas; con el plano se logran interacciones con elementos afines: puntos, líneas, planos y volúmenes, logrando dinámicas deseadas para interactuar en el proceso de desarrollo conceptual y espacial de forma amplia. El estudio de planos, en conjunto, conlleva a la construcción volumétrica o tridimensional y ayuda a reconocer las formas con un acercamiento a la proporción y a las condiciones propias y compartidas con los demás elementos que apoyan en la visualización, de manera cuidadosa, hacia la realidad dimensional.

En cuanto a una aplicación específica del plano, éste define las condiciones básicas para la tridimensionalidad, como son la altura y la longitud, definen y condicionan la forma. En otro aspecto, el plano logra que se visualicen las características estructurales que determinan las particularidades reales del elemento volumétrico y conceden al interpretante la información para trabajar desde distintas perspectivas hacia una correcta representación tridimensional.



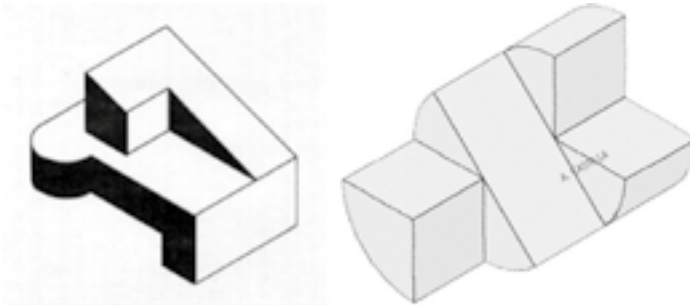
Imágenes 2 y 3. Plano.

La geometría que se logra reconocer en los elementos bidimensionales puede comprenderse con base en una estructura definida y delimitada que, mediante elementos circulares y líneas, expresa los límites del elemento a dibujar o dibujado; este procedimiento define las características formales y las dimensiones, nombradas según el área en que se analice, por ejemplo, la forma y tamaño de una

letra, de una pieza mecánica o de una fachada, mediante datos específicos, como números, letras y símbolos. Los círculos ayudan a comprender y a dar la forma a cualquier elemento que cuente con curvas, al que se le puede medir con radio o diámetro. Las líneas son utilizadas para conocer los referentes de paralelismo, simetría, alineación, acotación, uso de retícula, etc., que sirven de apoyo hacia y para la configuración y dimensionamiento de los mismos elementos a dibujar, líneas, planos o volúmenes. Los objetos tridimensionales son acotados en dos dimensiones, se generan planos técnicos con indicaciones acercadas a la realidad, otorgando datos como, medidas, textura, ensamble, entre otros, por lo que el volumen en perspectiva se muestra en este ámbito como un referente visual que nos da la totalidad de la forma con delimitaciones precisas.

Volumen

Un volumen es el resultado del conjunto de planos unidos para envolver y delimitar el espacio, los planos pueden ser rectos o inclinados, la medida y forma de éstos logran generar el volumen, teniendo cada uno características propias. Para el desarrollo y representación de curvas necesarias en un volumen, se deben considerar las técnicas para dibujar elipses y representarlas bajo el método de perspectiva, igualmente al utilizar el cubo pueden irse conformando volúmenes, ayuda a trazar la proporción del objeto desde un inicio, según se desee, se puede partir del trazo de un cubo, con el que se tendrá la referencia en las aristas y así lograr comenzar a dar las medidas referentes y necesarias, siendo éstas, frente, alto y profundidad, las condiciones de inclinación del mismo serán las que determinan el tipo de perspectiva axonométrica en que éste se dibujó. El dibujo de un volumen puede iniciarse, también, con la única referencia de una línea como base, para trazar después los tres referentes de longitud o, de forma más simplificada, partiendo el trazo de la primera línea a partir de un punto, que se traza con un ángulo definido y directamente proveyendo de alguna medida para ir así ordenando y delimitando el espacio tridimensional.



Imágenes 4 y 5. Volumen.

Líneas ocultas

Desprendido de lo anterior, un factor importante en las vistas de los volúmenes, son las líneas ocultas, que son necesarias para complementar la comprensión tridimensional, éstas son dibujadas con línea discontinua o interrumpida y se aprecian en las vistas del objeto, mismas que son dibujadas con el método ortogonal; estas líneas ocultas son distintas en cuanto a la ubicación en una vista, según sea la forma que deriva del volumen como tal. Las líneas ocultas nos ayudan a reconocer áreas de corte que existen en un plano posterior al principal que está visible en la vista del objeto, siendo un primer plano, y a su vez al tener solo las vistas de un objeto y desear construir el mismo, las líneas ocultas nos dan los parámetros para lograr desarrollarlo plano a plano o por caras, para conocer o lograr resolver un volumen en su totalidad. En distintos semestres se realizan ejercicios de este tipo, otorgando al alumno desde dos o tres vistas para ir construyendo volúmenes o viceversa, reconocer la forma del volumen y separar por caras.

A diferencia de la visualización de líneas ocultas en vistas de objetos tridimensionales, estas líneas son indicadas de forma distinta en el objeto tridimensional en perspectiva y no son coincidentes a sus propias vistas. Las líneas ocultas en el volumen, dibujado en cualquier perspectiva, sirven para reconocer las aristas internas o aristas no visibles para proporcionar información que el material impide visualizar, por su misma naturaleza física, como el metal, el concreto u otro material no translúcido.

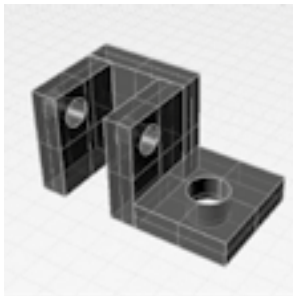


Imagen 6. Líneas ocultas.

Así mismo, en la historia han surgido parámetros de normalización distintos, como el de los sistemas de representación, americano o europeo, de los que se ha hablado en distintas fuentes. Por otra parte, existe incluso un sistema de valoración de la geometría final de una superficie, conocida como micro geometría, donde, por ejemplo, se valora el acabado de piezas mecánicas después del proceso de mecanizado y determina la calidad de las mismas, por

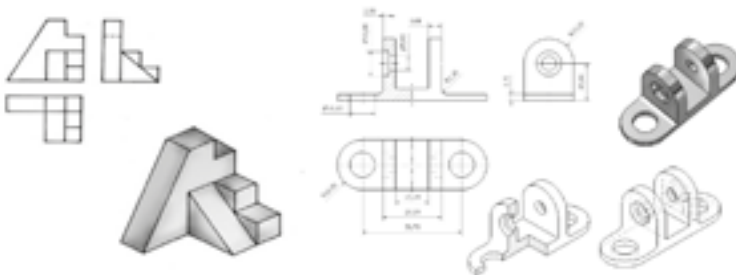
lo que en este ejemplo, es evidente la exigencia creciente en el entorno, del requerimiento de una calidad terminal y de la importancia de información brindada que se plasme en un dibujo técnico, siendo éste un referente básico y preciso en muchas áreas del diseño o arquitectura, entre otras.

Con el dibujo se puede representar algo todavía no realizado, y con ello, a lo imaginado se le da orden, dando forma con medidas, en él, se representan las características que tendrá, definiendo longitudes, anchuras y alturas.

La configuración técnica en el dibujo, se desenvuelve mediante tácticas y procedimientos que se apoyan en los medios manuales y tecnológicos, los niveles de desarrollo dependen de cada proyecto a realizar, comenzando con la configuración básica y la utilización del método ortogonal, perspectivas axonométricas y cónicas, que nos permitan lograr una adecuada visualización en el dibujo y definir las condiciones terminales que se requieren, apoyándose en cortes, secciones y transparencias para la mejor comprensión de lo plasmado. El procedimiento técnico determina las particularidades de la forma del objeto, con trascendencia hacia la producción.

Sistema diédrico

El sistema diédrico es un método de representación geométrico fundamental para dar forma a los elementos del espacio tridimensional sobre un plano, es decir, la inducción de las formas dimensionales del espacio a las dos dimensiones del plano, utilizando una proporción original. Además, en este método gráfico de representación podemos obtener la imagen de un objeto (en planta y alzado), mediante la proyección ortogonal: dos planos principales de proyección horizontal (PH) y vertical (PV) en ángulo recto a 90° se cortan perpendicularmente. El objeto queda representado por su vista frontal, proyección en el plano vertical y su vista superior (proyección en el plano horizontal), y también se puede representar su vista lateral con proyección auxiliar. A la línea que se genera de la intersección de los dos planos se le denomina línea de tierra (LT).



Imágenes 7 y 8. Vistas.

Axonometría

La axonometría es otro Sistema de Representación del dibujo técnico o también llamado perspectiva paralela, se utiliza un solo observador ubicado en el infinito y las visuales o proyectantes son todas paralelas entre sí. En la axonometría se forman los ejes axonométricos, es decir, dos ángulos son iguales. Al representar un objeto en proyección axonométrica debe medirse en dos de los ejes (x, y) con una misma escala y con una escala diferente en el tercer eje axonométrico (z). Se muestran sus alturas, anchuras y profundidades. Su forma se ve simétrica ya que mantiene el mismo ángulo, puesto que sus aristas exteriores (al frente) cubren las de los planos (de atrás), ofreciendo de inmediato una visión general del objeto tridimensional sobre el plano.

El trazo de las perspectivas paralelas se realiza en su totalidad manteniendo su mismo ángulo con el plano. Permite mostrar plantas, alzados, vistas y secciones –o cortes- en una misma imagen. Es una herramienta fundamental para la creación de ideas, permitiendo el rápido pasaje de la idea mental a la imagen gráfica representada en el dibujo. La proyección oblicua a 30° y 60°, también puede llamarse perspectiva militar, sus características principales son que en este tipo de representación se pueden tomar medidas reales en cualquiera de los ejes que conforman el dibujo, y sobre cualquier superficie. Otra perspectiva es denominada perspectiva caballera, en la cual una de sus vistas se sitúa paralela al plano mostrando sus verdaderas magnitudes reales.

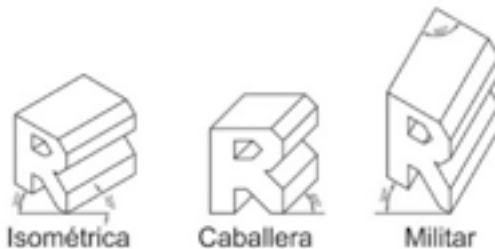


Imagen 9. Axonometrías.

Perspectiva cónica

Hasta ahora un objeto es representado por proyecciones paralelas entre sí, que irán al infinito. Existe otra forma de representación, llamada perspectiva cónica, que permite representar las ideas de objetos desde diversos puntos de vista. En esta perspectiva el espectador se sitúa en un punto próximo al objeto que observa, por lo que las visuales que se dirigen al objeto son divergentes o cónicas, es decir, visuales no paralelas entre sí como en la axonometría, sino

que éstas parten de un solo punto. Con ello, se anticipa el resultado del objeto, dependiendo de la colocación del observador.

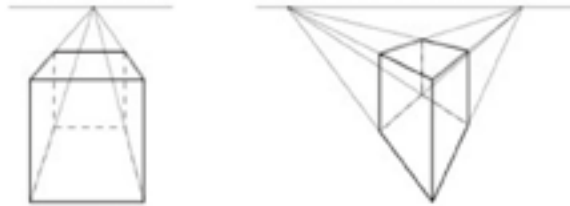


Imagen 10. Perspectiva cónica.

Entre los elementos necesarios para la elaboración de una perspectiva está el plano de cuadro, que representa el objeto y define qué dimensión tendrá dependiendo su ubicación, por lo que el dibujo obtenido como resultado de la perspectiva, se convierte en una herramienta que permite mostrar cómo será el objeto final, pudiéndolo modificar sin que se haya hecho de manera real, evitando errores y posteriores costos de producción.

Las perspectivas utilizadas en el área de diseño y arquitectura son, generalmente: perspectiva isométrica y perspectiva oblicua, llevada con dos puntos de fuga; y la perspectiva lineal, a un punto de fuga, herramientas aplicables para la definición de proyectos en el ámbito profesional.

CONCLUSIONES

Como se ha manifestado, mediante el dibujo podemos realizar diferentes funciones en ejercicios de representación gráfica a través de los sistemas de proyección; saber dibujar es importante y necesario para expresar una idea, aún sin que se logre desarrollar la habilidad para realizar un dibujo impecable, pero sí se debe procurar que éste sea comprensible y claro, que ayude al propio diseñador a aclarar sus conceptos y a reflejarlos, que manifieste la gestión de su propósito para que los demás lo puedan entender, detallar y mejorar para llevar al objeto de diseño a su ejecución final o, simplemente, a su correcta interpretación.

El dibujo es considerado universalmente un lenguaje gráfico y una herramienta indispensable para poder expresar ideas de lo que se quiere desarrollar, por lo cual debe existir el suficiente interés en el docente para transmitir a los estudiantes la enseñanza de los recursos gráficos de los que puede disponer para su desempeño académico y su posterior ejercicio profesional, aprovechando los avances que la ciencia y la tecnología nos ofrece.

Referencias

- Londoño, J. R. (2006). *Geometría euclidiana*, pp. 459. Universidad de Antioquía, Medellín, Colombia.
- Herrero, M. B. (1980). *Representación en el sistema diédrico*. 1a parte. Universidad de Sevilla, E.T.S. de Ingenieros Industriales, Departamento de Publicaciones.
- Manuel, A. F., & Gispert, C. (1999). *Enciclopedia general de la educación*. México, Ed. Océano.
- Raya Moral, B. (1999). *Sistema diédrico*, pp. 643. Volumen 10 de la Colección Techné. Universidad de Jaén, Andalucía, España. Alianza Editorial.
- Arnheim, R. (2006). *Arte y percepción visual*, pp.514. Madrid, España. Alianza Editorial.

Relación de imágenes:

- Imagen. 1. Línea. Tomada de: <http://jumpingouttathebox.blogspot.com/2013/03/technical-drawing.html> (rescatado el 4 de agosto de 2016).
- Imágenes 2 y 3. Plano. Tomadas de: <https://mott.pe/noticias/aprende-a-hacer-13-animales-dibujados-a-partir-de-13-circulos/> (rescatado el 16 de agosto de 2016).
- Imágenes 4 y 5. Volumen; y 6. Líneas ocultas. Tomadas de: <https://www.flickr.com/photos/tags/dibujomecanico/> (rescatado el 25 de agosto de 2016).
- Imágenes 7 y 8. Vistas. Tomadas de: <https://sites.google.com/site/mecanizadotema3ivanvalverde/3-3-3-representacion-de-cortes-y-secciones> (rescatado el 2 de septiembre de 2016).
- Imagen 9. Axonometrías; y 10. Perspectiva cónica. Tomadas de: <https://www.pinterest.es/pin/517351075934746229/?lp=true> (rescatado el 13 de septiembre de 2016).

VER, PENSAR, DIBUJAR

Fernando Saldaña Córdoba

RESUMEN. La propuesta de esta exposición es hablar sobre la diferenciación entre el ver, pensar y dibujar, desde el punto de vista arquitectónico, enfocándolo como un lenguaje necesario de aprender, para explicárselo de manera clara, descriptiva y amplía a nuestros alumnos. Si esto es claro para nosotros como diseñadores-constructores, entonces no habrá peligro, aunque las nuevas TIC'S se desarrollen cada vez más, de que perdamos campo con nuestros aprendices.

Primero empecemos con **“ver”**: lo usamos todos los días. Es una acción natural de uno de nuestros sentidos. Y lo convertimos en observar, usar nuestros sentidos y ampliar al detalle eso que “vemos”, nos detenemos a observar lo que queremos conocer. Y es la herramienta más natural en nosotros para aprender a ver las proporciones y las formas, los detalles, si queremos aprender a apreciar lo que vemos.

Segundo con el **“pensar”**: pensar, entendámoslo como idear, crear, razonar, buscar soluciones y dar respuestas a las necesidades de lo que creamos. Pensar es igual a razonar, razonamos las mejores soluciones y tomamos decisiones importantes para lo que estamos creando en beneficio del cliente.

Tercero el **“dibujar”**: dibujamos nuestras ideas “a mano”, bocetándolas o transmitiéndolas al papel con lápiz, auxiliándonos en visualizar lo que creamos, al traerlo a la realidad. El dibujar ayuda a explorar ideas y poco a poco aclararnos lo que hacemos (imagen 1).

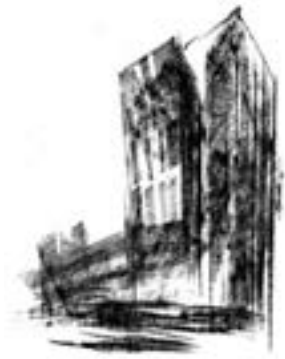


Imagen 1. Dibujando “ideas”.

Entonces, dibujar ayuda a representar:

- Externando y representando ideas.
- Dibujos a mano.
- Autocad.
- Trazando bocetos conceptuales.
- Modelos físicos (maquetas).
- SketchUp (3D).

Estos 3 aspectos de ver, pensar y dibujar son importantes en nuestra tarea y que-hacer del diseño y la transmisión de la arquitectura en el aula de enseñanza.

Palabras clave: *procedimiento, representación técnica, dibujo, espacio.*

“El dibujo es el silencio del pensamiento, y la música del suspiro”

Orham Pamuk

Del libro My name is red

INTRODUCCIÓN

Dibujar es más que un ejercicio manual. Es también un ejercicio visual, una acción que incluye los dos movimientos que realizamos cada vez que creamos, es decir, incluye el ver y el pensar. Se dibujan ideas que se crean en la mente y se van puliendo cada vez que se hace uso del dibujo, de esos bocetos de ideación que se realizan cuando imaginamos (pensar); responde a ese impulso de llevar a la realidad la acción del pensamiento (área cognitiva del cerebro) sobre las respuestas que se quieren mostrar a nuestros maestros, nuestros alumnos, nuestros colegas, nuestros clientes, o simplemente a nosotros mismos. Dibujar conlleva a comunicar ideas y analizar necesidades, proponer situaciones físicas, delimitaciones espaciales, geométricas, topográficas y de respuesta para dar orden al espacio (imagen 2).



Imagen 2. Dibujar viendo en el lugar.

Estas tres acciones; *dibujar, ver y pensar*, no tiene un orden riguroso de aparición, ahora es ver, ahora es pensar, ahora dibujar. Aunque en su resultado pareciera que sí existe ese orden, es decir: *ver, pensar y dibujar*. ¿Por qué esta aseveración? Analicemos lo siguiente, *veo* un lugar, *pienso* en lo que quiero colocar ahí como diseñador arquitectónico y finalmente *dibujo* las ideas de lo que imagino para resolver en ese espacio.

Hemos estudiado que para transmitir la enseñanza de la arquitectura a nuestros alumnos necesitamos llevarlos de la mano a entender qué acciones y procesos se realizan en él cuando se lleva a cabo esta noble tarea de crear espacios, dar orden, estructura y la difícil tarea de procurar armonía al lugar. Así como las palabras comunican ideas y en el sentido del budismo zen, las letras solas no significan nada, unidas generan una palabra, y las palabras no son nada aisladas, pero comunican y dan sentido a frases al hablarlas unidas, el mismo efecto sucede cuando aislamos y no hilamos las materias y enseñanzas que transmitimos a nuestros alumnos (el espacio tampoco es nada hasta que le damos sentido espacial, al darle forma). Dar sentido a lo que les mostramos a los estudiantes, indicarles que cada materia del plan de estudios conlleva una acción que une “el todo” y le da sentido a la enseñanza de la arquitectura; por ello, no es solo llevar cálculo estructural (como si esto no fuera necesario e importante), proyecto arquitectónico, teoría, historia y expresión gráfica. Unidas nos brindan un todo: el aprendizaje del ejercicio del oficio de la arquitectura.

El análisis

En el proceso de enseñanza-aprendizaje al alumno, no se le indica la importancia de estos tres eventos relevantes: *ver, pensar y dibujar*. Las herramientas de las que habrá de hacer uso toda su vida, desde el aula hasta el desarrollo de su ejercicio profesional.

Veamos por qué: al estudiante se le está dejando de enseñar a *dibujar a mano*, las TIC's están rebasando el aula, los alumnos están *pensando* que la computadora va a pensar, dibujar y resolver por ellos. Nada más alejado de la realidad. El arquitecto Jorge Támes y Batta comenta que cada vez es más el número de escuelas de educación superior de arquitectura en México que están dejando de enseñar a dibujar. Recordemos que el connotado Arq. Le Corbusier al principio se oponía a que a los alumnos se les enseñara a dibujar, y más tarde declarará la importancia que este evento tiene en la formación de los futuros arquitectos, incluso después los incentivaba a que dibujaran todo el tiempo: ...“*Dibujen todo lo que vean, un estacionamiento, un barco, todo lo que puedan observar*”...

El arquitecto argentino Edgardo Minond, expresa su opinión al respecto del dibujo en el aula: ...“*El croquis a mano alzada es el primer paso en el aprendizaje de la mayoría de las disciplinas artísticas, inclusive, en la era de la representación digital, este tipo de dibujo es un medio de expresión único, que identifica al profesional y le permite desarrollar los proyectos con más rapidez que con un ordenador*”... (imagen 3).

En una entrevista al Arq. Rafael Manzano Martos, acerca de la docencia gráfica en la Arquitectura comentó lo siguiente: ...“*lo cierto es que en las escuelas de*

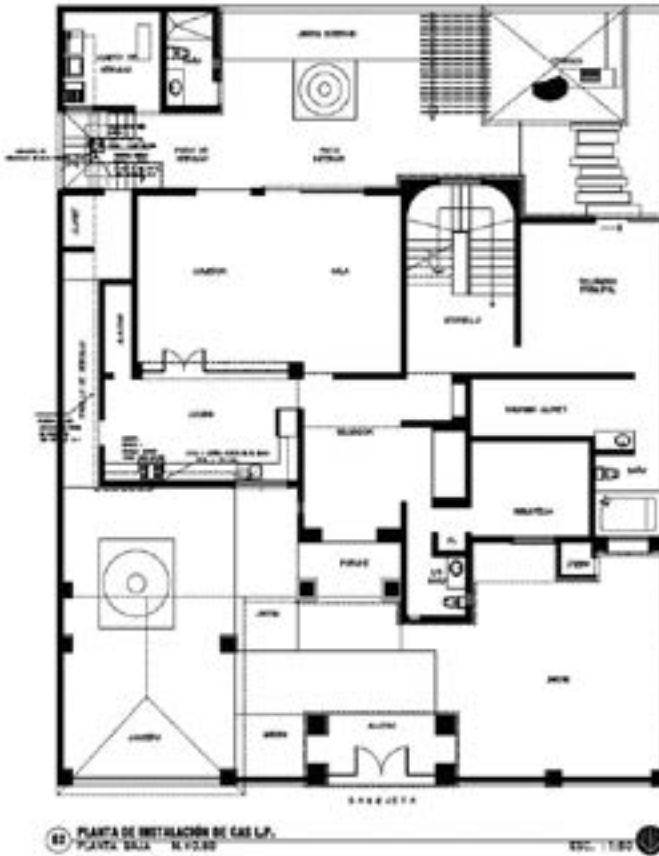


Imagen 3. Dibujar pensando en el espacio, 2D.

arquitectura se ha dejado de enseñar a dibujar y al dejarse de dibujar, se dejó de hacer el ejercicio más puro que existe de análisis de formas para el arquitecto, que consiste en fijarse en un modelo, intentar captar sus proporciones y alineaciones con respecto a una referencia determinada, estirar el brazo con el lápiz, y aprovecharlo para medir o ver relativamente las proporciones, la diferencia de dimensiones doble, triple... a partir de una, tomada como base, la búsqueda de angulaciones, el estudio profundo y la fijación en la retina humana de lo que se está viendo y su traslado al papel...." (Antonio Gámiz, XIII EGA, p. 6). Y todas estas modificaciones a los planes de estudio, eliminando materias como geometría descriptiva, dibujo arquitectónico y dibujo a mano libre, no han hecho más que dañar a la arquitectura.

En las escuelas de arquitectura en Europa se ha dejado de enseñar la técnica de la acuarela, ¡por favor!, ¡acuarela! La forma más sencilla y práctica de aprender y entender el uso del color, es una tristeza y una lástima, pero así es, se abandonó la enseñanza de esa técnica de expresión gráfica.

En el *ver, pensar y dibujar*, también se comparte de manera cómplice el disfrute de lo que nos rodea. En la arquitectura se manifiesta desde la creación hasta la conformación de una realidad que precisamente vivió ese proceso, desde el *ver* el espacio, *pensar* lo que queremos en él, y *dibujar* “esa realidad” antes de estar ahí. A veces los dibujos tienen esa magia de adelantarse al futuro al mostrar en planos bidimensionales la poética del espacio, que habrá de devenir en 3 dimensiones (imagen 4).



Imagen 4. Dibujando el pensamiento personal.

...“Más plenamente que el resto de las otras formas artísticas, la arquitectura capta la inmediatez de nuestras percepciones sensoriales: el paso del tiempo, la luz, la sombra y las transparencias; fenómenos cromáticos, la textura, el material y los detalles, todo ello participa en la experiencia total de la arquitectura”... (Holl: 2011, p. 9).

Como sabemos, es difícil este arduo trabajo de la presentación abstracta, de representar gráficamente y más aún, lo que no se conoce. Esta observación (que se refiere al ver con detenimiento y detalle), nos lleva al acto de percibir, nos muestra e indica que debemos avanzar en el conocimiento y estudio de ciertos atributos de la geometría, la forma, el color, las dimensiones y el espacio para poder activar el proceso comunicativo-perceptivo, ya que incluso con toda la voluntad puesta en la representación gráfica sensible de lo que mostramos, sin ese conocimiento del ver (para ayudarnos a analizar), se dificulta la comunicación de esos dibujos que pensamos realizar para poder mostrar nuestros intentos y propósitos de expresión (imagen 5).

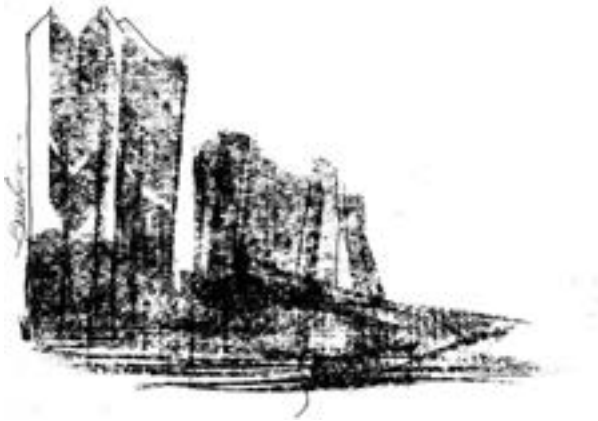


Imagen 5. Dibujando lo que pensamos.

Pero volvamos a nuestro interés en la visión, del ver, del pensar y del dibujar. Todo este aprendizaje del dibujo a mano que se ha dejado de enseñar, era la forma en la que el alumno utilizaba o desarrollaba sus habilidades innatas. Para los maestros que estamos viviendo desde hace más de dos décadas el modelo de transición hacia una nueva enseñanza de la arquitectura con las nuevas tecnologías de información digital en el aula, estamos viviendo una contradicción en no abandonar el aula tradicional, pero también porque no estamos actualizados y seguimos creyendo que la arquitectura tiene componentes de arte y que, por lo tanto, no habrán de perderse muy a pesar de las nuevas tecnologías, pero nosotros no sabemos qué hacer con las nuevas tecnologías, ni como mediar entre unas y otras, no estamos salvando el abismo que existe entre dejar de dibujar a mano y aprender a dibujar con la computadora (no estamos mostrando y señalando al alumno que la computadora no es más que una herramienta que facilita y nos ayuda a trabajar más rápido, acelera nuestra producción), ya que para nosotros nuestro aprendizaje fue a través de dibujo analógico y no con medios digitales.

Este es el principal peligro que se advierte en el horizonte. Y algunos maestros interesados en la enseñanza en el aula queremos salvar ese vacío (casi abismo), entre lo tradicional, lo natural y las nuevas TIC's. No podemos negar al alumno el uso de las nuevas herramientas, porque el mercado de trabajo así lo solicita, y el mejor desempeño en su vida profesional requiere de saber usar la computadora y sus avanzados programas.

Pero también es nuestra responsabilidad advertirle del peligro de no usar lo natural en él, el dibujo a mano, pensar y ver su entorno, valorar lo natural y

la naturaleza que le rodea, de ahí la importancia de los viajes de prácticas, los croquis de esos viajes, y para tomar apuntes perspectivos y dibujar a mano. El valor de croquizar a mano lo que vio en esos viajes, o incluso en su recorrido de la ciudad, o simplemente en el lugar donde vive.

La propuesta

Si enseñamos al alumno a usar de manera diferenciada y clara el uso de los diferentes tipos de dibujo, desde el boceto hasta la perspectiva, entenderá que necesita trabajar en expresar sus ideas y no en realizar complejos dibujos al crear conceptos. Porque una cosa es un dibujo bocetado de un concepto (idea), un sketch, un apunte perspectivo, una perspectiva, y otra un render en la computadora.

Entonces si el *dibujar* comunica ideas e informa de los procesos que realizamos del ver y del pensar. Pensar entonces es *dibujar* desde lo que ve el ojo de la mente.

Ver tiene diferentes realidades, por ejemplo, *ver* lo que realizamos al crear (*pensar*), *ver* lo que realizamos al *dibujar* en una locación (una visita a un lugar), es decir *dibujar* directamente en el lugar.

De los temas que se a continuación se mencionan, deberán ser desarrollados durante el curso normal en que el maestro introduce al alumno a entender este mundo abstracto de la expresión gráfica, y al *dibujarlos* complementarlos con la práctica de ver y pensar, eso le permitirá entender poco a poco los conceptos explicados en clase (imagen 6).



Imagen 6. Dibujando en el sitio conocido.

Es imprescindible pedirle al alumno que ejecute y realice todos los ejercicios que se proponen en clase, los cuales deberán ser corregidos, comentados y analizados por los docentes para ir puliendo su aprendizaje, es decir, el alumno puede aprender a dibujar si se le orienta y dirige. De tal manera que es necesario ampliar al alumno-aprendiz el horizonte de lo siguiente:

- Aprender a sensibilizarse, a entender y observar para comprender y vivir más lo que conforma el espacio.
- Necesita aprender lo mínimo del trazo básico de la perspectiva (línea de horizonte, puntos de fuga, etc.).
- Analizar, cuestionarse y adquirir un vocabulario técnico de apoyo a sus dibujos.
- Aprender a interpretar lo que observa de manera abstracta sin la obsesión del dibujo de foto.
- Entender que su percepción visual del espacio en tres dimensiones habrá de transcribirlas a una superficie bidimensional.
- Deberá medir de manera visual las formas y su posición con respecto al espacio y la dimensión de los objetos en perspectiva.
- Perspectivas de uno, dos o más puntos de fuga. O de diferentes tipos, peatonal, aérea e interior.
- Escalas, proporciones, alturas, personas, árboles, cielos, nubes, ambiente urbano, etc.
- Relación de la perspectiva con los sistemas de proyección ortogonal.
- Conceptos básicos de expresión, sombras, tratamientos de superficies, calidades de línea, etc.
- El dibujo personal e intencionado a través de la repetición del ejercicio y cómo va adquiriendo su propia personalidad, pero solo (y esto es claro), si se ejercita a diario.

Dibujamos el futuro a través de la ideación y lo expresamos en ideas que más tarde podremos o no, ver realizadas en el sitio. Al crear para poder desarrollar una idea nos da la posibilidad de un refinamiento y fundamentalmente pensar.

Representamos gráficamente, y al hacerlo externamos nuestras ideas, requerimos de dibujar a mano, es esencial. Al crear dependemos o no de modelos físicos (entiéndase maquetas), y en la actualidad dependemos de modelos digitales (renders), que se refiere al uso del dibujo tridimensional del programa digital en tres dimensiones, 3D (imagen 7).

En los modelos de representación podemos ver que están implícitas nuestras maneras de ver y de pensar, ya que el tipo de representación afecta la forma de percibir y de ver.

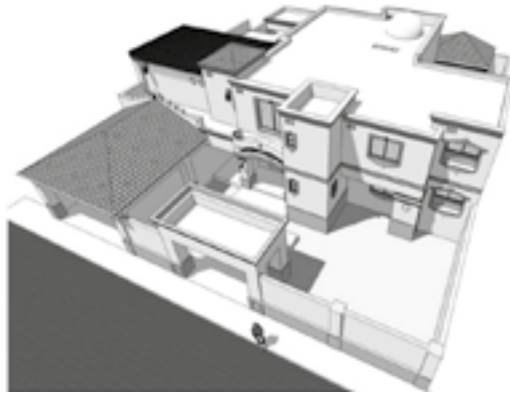


Imagen 7. Dibujando en 3D (Tipo maqueta).

Por ejemplo, el modo de representación que se revela al presentar una planta (2D), solo veremos después que es conciliado al ver una maqueta. Por lo tanto, los modos de representación pueden ser experimentales (dibujos de locación) u objetivos, al realizar dibujos de plantas, fachadas y cortes a escala en AutoCAD.

Sabemos que los medios físicos pueden ser pensando con un lápiz o una pluma, haciendo modelos en maquetas conceptuales o de detalle. También pueden ser por medios digitales, es decir, pensando y dibujando con una computadora, con modelos híbridos, dibujos auxiliados en computadora y terminados a mano. Y así ensamblando resultados (imagen 8).



Imagen 8. Dibujo híbrido, digital y a mano.

En el dibujar a mano tenemos:	En el dibujar digitalizando 3D (Modelado) tenemos:
<ul style="list-style-type: none"> -Proyecciones ortográficas <li style="padding-left: 20px;">Plantas <li style="padding-left: 20px;">Alzados <li style="padding-left: 20px;">Cortes -Conceptual a perceptual- Tiene lugar en la mente. Y es una riqueza porque la mente Sigue trabajando en resolver lo de arriba y lo de abajo. -Enriquece el diseñar. -No alcanza el tiempo, pero se resuelve más la creatividad. -Surge el asombro. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vistas de perspectivas en 3D <li style="padding-left: 20px;">Plantas <li style="padding-left: 20px;">Alzados <li style="padding-left: 20px;">Cortes -Perceptual a conceptual- Gana en tiempo. No se trabaja más que con la máquina y aquí no tenemos la misma posibilidad que nos da el dibujar a mano. -No interactúa el cerebro. -Solo se espera lo que se ve en el modelo 3D y lo digital. -Se repite o se proyecta lo visto.

Veamos la diferencia entre ambos procesos (imagen 9):



Imagen 9. Proceso Ver, Pensar, Dibujar.

Dibujar y diseñar no es una mera actividad, no es una simple construcción; es orquestar la relación entre *ver* el entorno, aire, agua, tierra, y sol, de lo que rodea a un espacio, *pensar* en el concepto, y el *dibujo*.

Se asume aquí que la idea de percepción del ver implica cognición (conocimiento del mundo en una dimensión ontológica) y sensación (capacidad de sentido en una dimensión psicofísica); la noción de percepción del sentido de *ver* sugiere además y principalmente, una aprehensión, de hecho, percibir, es esencialmente, recoger.

Ahora bien, al mostrar al alumno ese ver y traducirlo a dibujar, y plasmar eso que ve de 3D a un plano de 2D, es menester y necesario hacerlo pensar en lo que concierne a diferentes tipos de calidad en el dibujar, tonalidades, grosor de líneas, texturas, etc.

Pidamos al alumno dibujar más, que se vuelva autodidacta, que dibuje del natural, que copie dibujos de grandes maestros, que haga croquis, que dibuje conceptos, todo cuanto pueda, que se le pida realizar dibujos de viaje, expliquémosle que la arquitectura está cambiando a un paradigma de dibujo que se realiza en computadora, y no en el ojo de la mente que le puede ayudar a desarrollar su creatividad. Los que hemos usado el dibujo así lo vemos.

CONCLUSIONES

Al hablar de estas tres funciones que se realizan en el acto de crear (ver, pensar y dibujar), requiere de un análisis y una reflexión más profunda, no es posible aclarar todo lo que conlleva esta disciplina del oficio de la arquitectura y de esas funciones indispensables en el crear, imaginar y pensar de este nuevo siglo, y todos eso, en un escrito. Y más aún cuando tiene implícita la enseñanza de la arquitectura y como transmitirla a los nuevos aprendices de este oficio.

Cuando queremos realizar la propuesta de un concepto o pensar en una tarea arquitectónica a resolver o de diseño, de dibujar desde la vida real, o bien en cuanto a qué vemos, ¿desde dónde y cómo? ¿Cómo ve? Pensar y dibujar lo que queremos lograr, todo, encerrado en una sola tarea. Y por supuesto que acciones conlleva y cómo mostrársela y transmitírsela al alumno.

En el terreno de la docencia algunos profesores estamos preocupados porque están dejando de usarse funciones naturales del cuerpo (como el *ver* y como el *dibujar* a mano, por ejemplo), lo cual provoca que más tarde que temprano, se pierda la relación entre creación y mano, cuando deberían participar como una intención unida, la de crear y dibujar a mano, mano-lápiz y cerebro unidos en un solo impulso (imagen 10).



Imagen 10. Proceso creativo a mano y a tinta.

Se está dejando de *pensar* al suprimir las materias de geometría descriptiva, el dibujo de arquitectura, el dibujo del natural, estereotomía, etc., y darles herramientas que solo repiten lo que el espectador hace pero que no lo invitan a pensar. La computadora se convierte, por lo tanto, en excelente herramienta para estos tiempos, pero no puede decirse que ella va a desarrollar y pensar en lo que necesita hacer el alumno.

Y están dejando de ver al no llevarlos a dibujar croquis en la calle o en el mismo campus, realizar esa tarea de medir con un escantillón, o una medida y percibir la repetición de dicha medida, comprender visualmente los conceptos de ritmo, escala, tamaño, proporción, orden, perspectiva visual, composición, etc.; sentir el rasgueo del lápiz sobre el papel, la emoción de transmitir simples líneas convirtiendo algo de 3D en una superficie de 2D, algo que una simple imagen de computadora no puede transmitir (imagen 11).

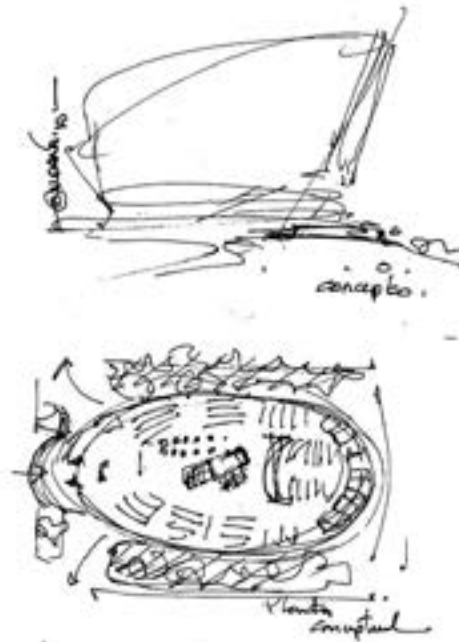


Imagen 11. Dibujo conceptual a mano.

Trabajamos con un mundo complejo de abstracción, tratamos de mostrar algo que no existe y le damos forma en un espacio. Noble tarea la de crear que tiene inherente la pasión por lo que hacemos, vemos, pensamos y dibujamos.

Necesitamos reconciliar lo tradicional con lo moderno y lo actual, realizar quizá, híbridos en nuestra producción de la nueva arquitectura, las nuevas TIC's han permitido ese nuevo avance de realizar tareas que a nosotros nos llevaban semanas, por ejemplo; las famosas copias de maduro sepia, para verter instalaciones, acabados o simplemente para tener ese apoyo de copia donde podían hacerse modificaciones sin tener que dibujar todas las plantas otra vez, se modificaban en este tipo de copias.

Dice el connotado arquitecto Javier Seguí de la Riva: *...“Pensar y fabricar una alternativa, un futuro diferente. Ser un artista, arquitecto o profesionalista diferente, comprométete con tus ideas, serás una persona que buscará ser repudiado, pero tú, ve a lo tuyo y punto”...*

¿Qué es la vocación?

Es haber encontrado un sitio donde la tarea es la peor, pero donde se pueda soñar, no tener límites en tu creatividad. La gente apasionada fabrica mundos increíbles, sabiendo que quizá no se construyan. La profesión más apasionante es ser arquitecto. Te produce desesperación, angustia, y sin embargo lo disfrutas cuando vez los resultados, prestas orden a la realidad. Cualidad meramente metafísica.

¿Qué es Arquitectura?

Es la tensión que te produce hacer un proyecto. Es el lenguaje que te rodea, el escenario donde ocurren cosas. La música que te rodea. El mundo es la arquitectura. Nos tenemos que convertir en niños, solo se hace Arquitectura jugando. Jugar con otros. Una sola persona no hace nada.

Jugar a hacer arquitectura, aprender en este mundo a tomarnos menos en serio y divertirnos con la creación, la creación que implica sorpresa, azoro, alegría y novedad. Crear, la arquitectura está dejando de ser creativa, y si no, veamos nuestro entorno, cada vez la arquitectura ha devenido en ser algo más simplista, minimalista, no se necesita ser un gran artista, ni gran dibujante para crear este tipo de arquitectura. Pero, ¿por qué dejar de lado algo tan emotivo y apasionante como el dibujar?, nos hace más creativos, más racionales, se creía en la prehistoria que dibujar o pintar al animal que deseaba cazarse permitiría hacerlo más fácil. ¿No es asombroso?, ¿es acaso una visión muy simplista? Quizá sí. Pero sería vivir con lo que más nos gusta hacer a los arquitectos, lo que más nos apasiona: *Dibujar* (imagen 12).

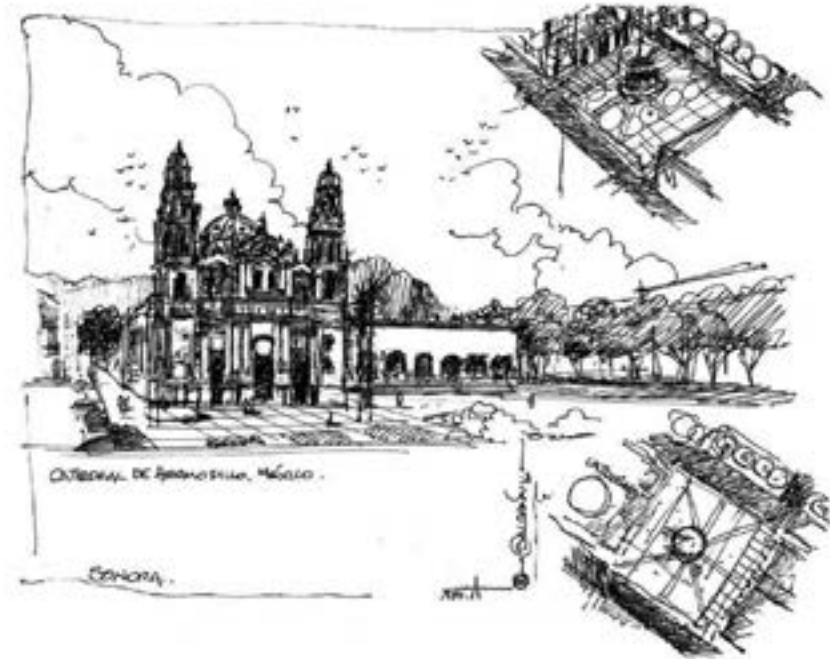


Imagen 12. Dibujando en el sitio a mano.

De cualquier manera, la crisis está presente y ejerce de alguna forma diferentes tipos de influencia en la vida diaria en nuestro entorno; por lo tanto, influye en la enseñanza de la arquitectura y el diseño, en la arquitectura actual, en nuestras perspectivas de visión a un futuro que no desplace al dibujo, en este mundo de un conglomerado humano tan diferente y heterogéneo de vida tan vertiginosamente cambiante y complejo.

Ya el dibujo tendrá su propia manera de reencontrarse y reaparecer en el futuro, cuando un niño muestre esa maravilla de crear con sus rayones su mundo de magia, y nos permita emocionarnos de encontrar en ello el regocijo de la vida.

BIBLIOGRAFÍA

- Bötticher, C. G. (1992). *Los principios de las formas helénica y germánica de construir en atención a su aplicación al presente*. En Hermann, W., ¿In what style should we build? The German debate on architectural style, p. 157. Estados Unidos: Santa Mónica, Getty center,
- Gámiz, A. (2010). XIII EGA, p. 6. España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Borges, F. (2005). *La frustración del estudiante en línea. Causas y acciones preventivas*. (UOC, Ed.). Recuperado 12/Noviembre/2014, de Digithum: <http://www.uoc.edu/digithum/7/dt/esp/borges.pdf>. ISSN 1575-2275
- Burbules, N. (1999). *El diálogo en la enseñanza: teoría y práctica*. Estados Unidos: Amorrortu. EF Education.
- De la Sota, A. (2002). *Escritos, conversaciones, conferencias*, (pp. 67 y 68). España: Ed. Gustavo Gili.
- Le Corbusier. (1998). *Mensaje a los estudiantes de arquitectura*, (pp. 38, 49 y 64-67). Argentina: Infinito, Buenos Aires.
- Le Corbusier (2003). "Escritos" en Suite de dessins, en Gómez Molina, Las lecciones del dibujo, Cátedra, Apéndice, (pp. 609 y 610). España: Madrid.
- Le Corbusier. (1999). *La Ciudad Mundial, en Precisiones respecto a un estado actual de la arquitectura y el urbanismo*, (pp. 253-254) y Por las cuatro rutas, (p. 150). Barcelona, España: Ed. Gustavo Gili,
- Loos, A. (1993). *Nuestra escuela de industrias artísticas*, en Escritos, Madrid: El croquis, vol. I, (p. 12) y "Ornamento y educación", en vol. III, (p. 218). España: Barcelona.
- Loos, A. (1999). *Acera del ahorro*, en Escritos, vol. II, (p. 208). Barcelona, España: Ed. Gustavo Gili.
- Melán, A. (2014). *El dibujo de viaje de los arquitectos*. EGA 2014. España: Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- Meglin, N. (2007). *El placer de dibujar*, (p. 27). Barcelona, España: Editorial Urano.
- Mies Van Der Rohe, L. (1968). *Una conversación en 1963*, en Escritos, diálogos y discursos, "Mies habla", en op.cit., (p. 92) y *Bases para la educación en el arte de construir*, en op.cit., (p. 85). España: El croquis.
- Mies Van Der Rohe, L. (1995). *Los requisitos de la creatividad arquitectónica*, en Neumeyer, F, Mies V.D.R. La palabra sin artificio. Reflexiones s/arquitectura 1922/1968. (pp. 372 y 453). España: Ed. Gustavo Gili.
- Mitchell, W. (1989). *La muerte del dibujo*. Estados Unidos: publicado en Architectural Journal 2-UCLA.
- Norberg-Schultz, C. (1998). *Intenciones en arquitectura*, (pp. 130, 135, 156 y 175), nota 8 respectivamente. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Palomo, C. (2012). Saldaña, Fernando: *pasos para dibujar una perspectiva*. (C. Palomo, Ed.) Recuperado 30/Marzo/2015, de YouTube Mx: https://www.youtube.com/watch?v=_ijwpi8TZ70&list=UU9kYerdsHfmjrSsetHZ2esw
- Piñón, H., *Teoría del proyecto*, p.16. UPC, Barcelona, España, 2006.
- Rodríguez, E. (1995). *Psicología de la creatividad*, (pp. 8-12). México: Trillas.
- Soria, E. (1979). *Conversaciones con J. A. Coderch de Sentmenat*, (p. 14). Barcelona, España: Ed. Blume.
- SurveyMonkey (1999). *SurveyMonkey: Herramienta Gratuita de Software y Cuestionarios para Crear Encuestas Online*. Recuperado 12/Noviembre/2014, de SurveyMonkey: es.surveymonkey.com

- Tourón, J., & Santiago, R. (2014). *The Flipped classroom*. Recuperado 30/Marzo/2015, de The Flipped Calsroom: <http://www.theflippedclassroom.es>
- Vagnetti, L. (1995). *Il linguaggio grafico dell'architetto oggi*, (p. 28). Génova, Italia: Vitali e Ghianda.
- Vagnetti, L. (2002). *El momento actual*, (pp. 13-14, 17 y 20). Génova, Italia: Vitali e Ghianda.
- Zevi, B. (1999). *El lenguaje moderno de la arquitectura*, (pp. 35 y 36). Guía al código anti clásico. Barcelona, España: ED. Poseidón.
- Zevi, B. (1998). *Controistoria e storia dell'architettura*, (p. 193). Roma, Italia: Newton & Compton.
- Zevi, B. (1999). *Leer, escribir, hablar arquitectura*. (pp. 18, 122, 157, 201, 453 y 535). Barcelona, España: Ed. Apóstrofe.
- Zevi, B. (1981). *Saber ver la arquitectura*, (p. 19, 20 y 49). Buenos Aires, Argentina: Ed. Poseidón.
- Zevi, B. (1964). *Architettura in nuce. Una definizione de arquitectura*, (pp.133 y 136). Italia.

Relación de imágenes

Imágenes: 1-6 y 8-12, autor M. en Arq. Fernando Saldaña Córdoba.

Imágenes: 7 y 8, autores M. en C. Arq. Gustavo Salas Mingares y M. en Arq. Fernando Saldaña C.

**La expresión y la representación
COMO LENGUAJE DEL DISEÑO
en el EJERCICIO
PROFESIONAL**

3

LA HABILIDAD DE BOCETAR, COMUNICACIÓN DE IDEAS PARA EL DISEÑO DE PRODUCTO

Armando Martínez de la Torre

RESUMEN. Los diseñadores industriales son profesionistas a los que se les contrata y pagan honorarios como los creativos en un despacho o estudio de diseño. En su ejercicio profesional, una de las etapas del proceso de diseño que se considera como pilar para avanzar en el desarrollo de un nuevo producto, es la técnica y habilidad que tiene para bocetar ideas. Es importante tener el dominio de la geometría y las habilidades para bocetar a mano alzada y no necesariamente sobre un papel con un lápiz o bolígrafo. Actualmente, con las innovaciones tecnológicas, diseñan y bocetan sobre una tablet o pantalla digital, logrando en ambos casos resultados satisfactorios en la selección de conceptos y/o alternativas de diseño de nuevos productos.

Sin importar el soporte que utilicen para comunicar las propuestas de diseño, ya sea a un profesor o a un cliente, los alumnos de diseño industrial, inclusive del penúltimo y último semestres de su carrera, no saben aún dibujar o tener las habilidades y técnicas para bocetar a mano libre, y esta *debilidad* la sustituyen dibujando la forma, sin explorarla directamente, en programas de AutoCAD®, Rhinoceros® o SolidWorks®. La problemática es que dichos programas no fueron pensados ni desarrollados para bocetar. La habilidad para bocetar a mano alzada se logra con la práctica constante, con el conocimiento de técnicas para dibujar y representar objetos y cómo éstos interactúan con las personas (ergonomía) en su uso y función.

Palabras clave: *Bocetaje, conceptualización, diseño, estética, habilidades.*

INTRODUCCIÓN

¿Por qué es importante desarrollar habilidades para bocetar a mano alzada desde el primer curso en la formación de Diseñadores Industriales en las universidades? Porque es una técnica de comunicación de ideas en la solución de problemas para la realización de proyectos de diseño de productos; y una de las habilidades que tiene que desarrollar el estudiante es aprender a dibujar de forma expresiva y que represente la forma, la perspectiva, el volumen, la composición, los materiales, en sus propuestas o conceptos de diseño. Son los bocetos en los que plasma el diseñador sobre una hoja de papel una idea como herramienta de comunicación para la presentación de ideas preliminares de propuestas de diseño; es fundamental que el alumno aprenda técnicas de delineado y bocetaje a mano libre antes de hacerlo sobre cualquier tipo de soporte electrónico.

En teoría, el bocetaje, como expresión en el proceso creativo, implica estética como parte inherente para la aceptación de propuestas de diseño en un producto; es un recurso *expresivo del diseñador* importante para determinar si lo que se ve como propuesta será de utilidad y del agrado del consumidor. Cuando el boceto se materializa en un bien de consumo, su solución estética genera en el usuario una serie de emociones no razonadas en el deseo de posesión del producto, no por su forma, sino por su estética (Soto, 2012).

El proceso de bocetaje en despachos de diseño independientes juega un papel importante cuando se cotiza un proyecto de diseño de producto considerado e incluido en el presupuesto de diseño de un producto a un cliente. El manual del diseñador industrial publicado por el D.I. Antonio Abad menciona una modalidad de forma de cobro de un proyecto de diseño coloquialmente llamado "a un tanto alzado", que consiste en 30% al inicio del proyecto (planeación del producto), 30% a la idea aceptada (etapa conceptual del producto) y 40% la comunicación de resultados o entrega obra material del proyecto (desarrollo del producto hasta su finiquito), como la forma de cobro más razonable y rigurosa a un cliente que solicita un proyecto de diseño (Abad, 1993); ese 30% *hasta la idea aceptada*, es solo la parte del valor que tiene la realización de bocetos preliminares, sus alternativas, selección y renderización de la propuesta final de diseño *pagado al diseñador*; hasta ese momento desde el inicio del proyecto suma el 60% del monto total del mismo, razón por la cual es importante preparar a los estudiantes que practiquen técnicas y habilidades para bocetar y representar proyectos de diseño.

ANTECEDENTES

Actualmente en la mayoría de los proyectos de diseño industrial es recurrente que los alumnos dejan de bocetar en papel para hacerlo sobre una tablet, es válido porque utiliza la habilidad de trazar a mano alzada y conocimiento de geometría para bocetar sobre una pantalla de cristal;¹ sin embargo, cuando no se dispone de dicho dispositivo, tiene la opción de plasmar sus ideas creativas sobre una hoja de papel utilizando un lápiz, bolígrafo o plumón. Las ventajas de bocetar sobre algún tipo de papel o “sketching book” libros o cuadernillos para bocetar a mano alzada, es que son materiales perfectos para conservar la memoria gráfica del desarrollo de un proyecto en particular, nos expresa su forma, geometría, características de diseño, sus componentes y lo más importante: el estilo de dibujar del diseñador, que tiene dominio sobre la técnica. Por ejemplo, analicemos el siguiente boceto que representa la idea de un producto de diseño que explica la forma y su tecnología de la función bocetado sobre una hoja de papel con un lápiz HB (imagen1).

Representación

La imagen representa el boceto de un dosificador para crema de uso corporal, en la parte superior se muestra el pivote dosificador con una geometría compleja de superficies curvas,² y éste es cubierto por una tapa traslúcida que a su vez embona con la base del envase, definiendo los componentes de diseño que se tendrán que desarrollar posteriormente: tapón, dosificador y envase. En la parte inferior aparece el dosificador dibujado desde otro ángulo que ilustra el ducto y un anillo que tiene la función de girar el pivote a 3600. El tipo de perspectiva utilizado en ambos bocetos no es cónica, es isométrica, no se utilizaron para su ejecución plantillas de elipses, reglas ni nada por el estilo, simplemente tener un conocimiento amplio sobre geometría descriptiva básica, de perspectiva cónica o isométrica según sea el caso donde se aplique y sobre todo la habilidad de saber cómo dibujar técnicamente líneas derechitas³ y curvas, manifestar proporcionalidad en sus partes (para evitar distorsión sobre la forma que se dibuje), generar volumen a la forma después de su geometrización (realismo) y trazar un combinado de líneas finas, medianas y gruesas. (Martínez, 2009). Esto es lo que expresivamente se ve como un boceto realizado con calidad en el cual percibimos la forma a la que se pretende llegar y los materiales que se desean representar.

1 Bocetar sobre una pantalla táctil (de cristal o plástico) no es lo mismo que bocetar sobre una hoja de papel; en ambos casos hay que tener en cuenta el factor de la sensibilidad al ejercer presión sobre la superficie al dibujar, que puede variar en cada persona.

2 El término “cursivo” también se emplea como un tecnicismo utilizado en el lenguaje de los diseñadores de producto, que hace referencia al trazado de líneas curvas muy abiertas o cerradas para generar la forma y el contorno de los objetos dibujados a mano alzada.

3 Es una expresión utilizada por los maestros de dibujo, cuando enseñan técnicas para trazar a mano alzada líneas rectas sin instrumentos de dibujo.

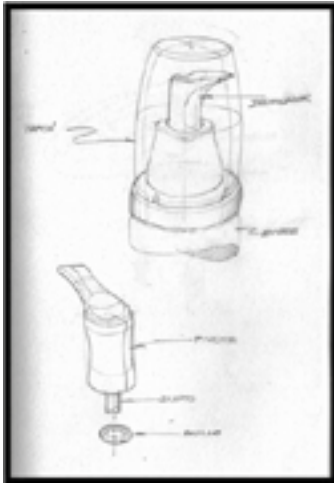


Imagen 1. Boceto de dosificador.



Imagen 2. Reloj mecánico analógico y digital.

Composición

La composición es una parte del proceso de bocetaje en el cual se expresan y se representan elementos de su propia forma (número de componentes externos e internos y como están distribuidos) y los efectos visuales sobre la forma, por ejemplo, acabados superficiales con o sin rugosidad, brillos, sombras, reflejos, achurados u otros elementos de trazo que dan soporte al boceto en su composición (imagen 2).

La imagen anterior muestra un par de relojes, uno análogo y otro digital; se observan achurados que representan reflejos sobre sus carátulas de cristal o mica, sombreados sobre la superficie de las cajas de los relojes en sentido diagonal o vertical para expresar estilo en la forma de bocetar, se observa también que en el contorno de ambos relojes se resaltó más la línea perimetral para generar volumen, lo mismo aplica hasta con los componentes más pequeños para representar la batería, botones y pernos, de igual forma se indican textos, marcas o grafismos que describen o identifican al objeto.

Requerimientos de diseño

Antes de iniciar el boceto de una idea, es importante considerar los requerimientos de diseño. Éstos deben ser *específicos* y no *subjetivos*, porque se corre el riesgo de que el diseñador, en vez de generar propuestas, presente ocurrencias, sin tener algún argumento que explique el concepto del diseño.

Los requerimientos de diseño pueden variar con relación al tipo de proyecto a realizar. Por ejemplo, un requerimiento subjetivo: *El mueble deberá ser bonito*, hace referencia a un requerimiento de tipo estético-formal; otro ejemplo: *El mueble deberá ser muy resistente*, hace referencia a un requerimiento de tipo estructural y de selección de materiales. Ambos casos están muy abiertos a una cantidad de propuestas de solución de diseño que generarían un desgaste mental en la comunicación de propuestas de diseño. Pero si en ambos ejemplos los mismos requerimientos se redactan específicamente, serían de la siguiente forma: *Mueble con diseño minimalista*, hace referencia a una de tendencia de diseño en específico, se omitió el verbo: “deberá ser” y la palabra *bonito* que es un término muy relativo. En el otro caso más específico: *Material de perfil estructural tubular de acero de 1½ pulgada de diámetro*, en vez de: *deberá ser muy resistente*, que no especifica nada. Si los requerimientos son específicos, el diseñador presentará ideas más concretas que respondan a la solución de diseño. Por lo tanto, en la redacción de requerimientos de diseño de tipo: formales, estructurales, funcionales, ergonómicos, de uso, etcétera, se recomienda omitir verbos como: *deberá ser... deberá tener... tendrá...*, entre otros.

Visualización desde diferentes perspectivas

Los bocetos no necesariamente están limitados a dibujarse desde un solo ángulo visual, también es importante dibujarlos desde otras perspectivas, como vistas cónicas o isométricas según la forma del objeto, para poder apreciar sus características cualitativas en la solución formal (imagen 3).

La imagen previa representa una pinza para tender ropa después del lavado, el material es de plástico de polietileno (inyectado) con un arillo de alambón de acero integrado por dos componentes de la misma forma de diseño (base soporte para formar la pinza con ambos) que junto con el arillo forma un mecanismo de compresión. Dibujar diferentes vistas del objeto permite al diseñador explicar y solucionar la forma del producto, bocetándolo desde otros ángulos visuales.

Manufactura

La creación de secciones bocetadas a mano alzada también es útil para revisar y decidir cuestiones de manufactura para explicar visualmente la tecnología de su función y/o ensamble con relación a la especificación de materiales y los procesos de producción; el siguiente ejemplo muestra un envase para dentífrico (imagen 4).

En la imagen anterior la superficie del tapón está dibujada con estrías muy resaltadas, a la derecha una vista en corte longitudinal y/o vertical con el fin de



Imagen 3. Pinza de plástico para tender ropa.

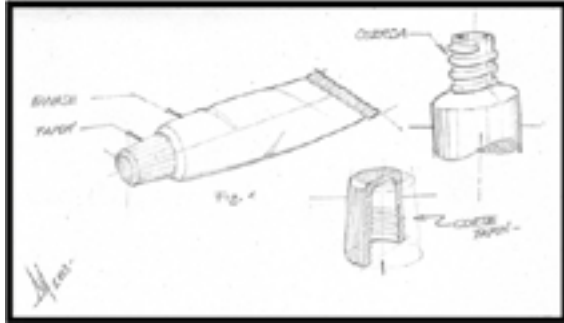


Imagen 4. Boceto que ilustra detalles de diseño de un envase para dentífrico.

representar el espesor de la pared, ángulos de salida para desmolde y el tipo de cuerda interna; en la parte superior derecha se representa la boquilla del envase cortado parcialmente, en detalle muestra el tipo de cuerda exterior, la cantidad de hilos para su cierre y apertura que es compatible con la tapa. En este tipo de ejercicios los alumnos trazan los detalles de diseño que explican la funcionalidad del tapón y la coherencia formal con el diseño del envase.

Despiece de producto

El despiece de un artefacto, objeto o producto, también se puede conceptualizar al cuantificar los componentes que lo integran, incluyendo sus partes comerciales; dan una idea de cómo se ensamblan sus componentes al momento de fabricarlos o de su mantenimiento al desmontarlos. Este tipo de bocetos expresan el nivel de complejidad del producto en su diseño y su futura producción (imagen 5).

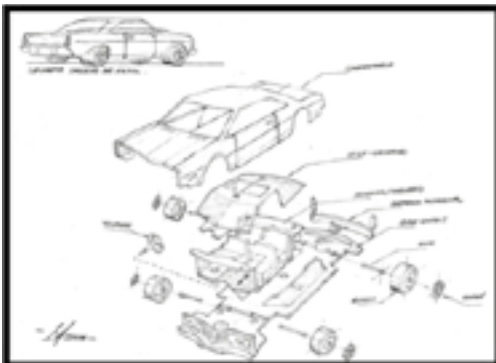


Imagen 5. Boceto de despiece de vehículo para coleccionistas.

La imagen anterior representa el bocetaje de despiece de un vehículo de colección a escala 1:64, donde se observa a detalle cada componente que lo integra; es como hacer varios bocetos individuales en pequeño que después de re-agruparse se ilustra armado en la parte superior izquierda del mismo. Esta habilidad sirve a los diseñadores para desarrollar conceptos de ensambles del objeto de diseño en curso cuando se desarrolle la etapa de producción en serie con los ingenieros de producto.

Cualquier objeto de diseño que se proponga se puede bocetar si su geometría como propuesta de diseño está bien resuelta, pero pueden existir limitaciones tecnológicas para el desarrollo o materialización de la idea si la geometría del objeto no está sujeta a los procesos y normas de fabricación vigentes. Bocetar no es tan simple como muchos piensan. Podemos ver muchas formas interesantes como propuestas y solo se quedarán como tales, porque no fueron pensados en dichos procesos y habrá que esperar que existan los materiales, tecnologías y normas para que éstas ideas no se queden en papel por inviables.

Bocetaje de contexto

Hace referencia al bocetaje del producto y su entorno relacionando la interacción humana, con el fin de representar una propuesta que se adecue al lugar en el que se insertará la solución de diseño. El siguiente boceto muestra el ejercicio de diseño de una taza entrenadora para niños en edad pre-escolar. La figura humana se relaciona con el tamaño del objeto, analizando la ergonomía con el usuario y la función del producto (imagen 6).

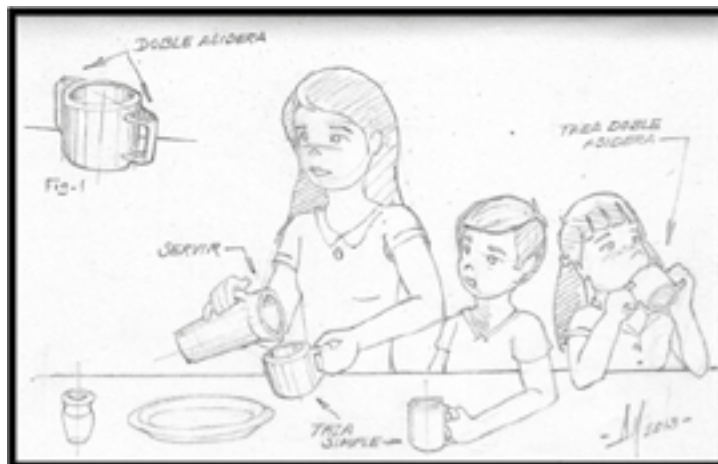


Imagen 6. El producto y su entorno.

La imagen anterior representa al usuario más pequeño bebiendo con una taza entrenadora mientras los demás utilizan una taza de tamaño normal (estándar). El contexto hace referencia a una familia para dar fortaleza al proyecto de diseño, que va dirigido a un mercado infantil como representación de un requerimiento de diseño ergonómico.

CONCLUSIONES

Podemos afirmar que la etapa de bocetaje es la parte expresiva en la presentación de propuestas de diseño.

Como resultado de la planeación y desarrollo de un nuevo producto no se debe subestimar su importancia como técnica en la representación de ideas preliminares para la solución de problemas durante el proceso de diseño.

Se recomienda practicar constantemente el bocetaje como técnica, ya que éste fortalece el dominio de la geometría y la perspectiva.

El estilo de dibujar o bocetar lo define el diseñador como su propia firma en su derecho como autor.

Referencias

- Abad Sánchez, Antonio (1993). *Manual del diseñador*, (180 pp.). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Primera Edición, ISBN: 968-842-397-1. México: Editorial MA Porrúa.
- Martínez de la Torre, Armando (2009). *Consejos prácticos para la elaboración de bocetos con calidad*, (pp. 129-140). Artículo en revista e-nnova, año 1, Núm. 2, enero-junio. Reg. NA5 E55 2008. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cd. Juárez, Chihuahua, México.
- Martínez de la Torre, Armando (2014). *Técnica de bocetaje a mano alzada para diseñadores de nuevos productos*, (56 pp.). Segunda Edición, ISBN: 978-607-7623-74-8. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cd. Juárez, Chihuahua, México.
- Soto Curiel, Carlos Daniel (2013). *El factor estético en el diseño industrial*, (248 pp.). Primera Edición, ISBN: 978-607-0241-18-5. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cd. Juárez, Chihuahua, México.

Fuente de las imágenes:

Las imágenes 1, 2, 3, 4, 5 y 6, contenidas en este capítulo, son autoría de Armando Martínez de la Torre.

REPRESENTACIÓN Y EXPRESIÓN ARQUITECTÓNICA DIRIGIDA AL USUARIO

Karla Noemí Nuño Márquez

RESUMEN. El objetivo del artículo es describir la representación y expresión arquitectónica cuando es dirigida al usuario, de acuerdo al aprendizaje empírico del ejercicio profesional a través de una metodología proyectual.

Un trabajo donde se propone la utilización de técnicas digitales y análogas para facilitar la representación y minimizar el tiempo de corrección después de una reunión de trabajo con el usuario. La metodología proyectual se propone en cinco etapas: sesión inicial, conceptualización, modelado conceptual, propuesta inicial y propuesta final. A partir de estas etapas se hará el análisis del producto entregado al cliente por cada una de las ellas, así como los procesos de representación del proyecto.

En este artículo se hablará de las diferentes implicaciones del proceso proyectual y la interacción con el usuario; se expondrán las problemáticas que surgen y una posibilidad práctica para afrontarlas.

Palabras clave: *expresión, proceso proyectual, representación arquitectónica, usuario.*

INTRODUCCIÓN

El tema central del trabajo es una reflexión sobre la representación y expresión arquitectónica como medio de comunicación entre el arquitecto y el usuario, por medio de una metodología del proceso proyectual empírico en el ámbito profesional. El presente artículo se detalla a través de un análisis de las técnicas de representación que se pueden emplear para la comunicación entre el usuario y el arquitecto. Desde esta perspectiva, se analiza, también, la importancia del canal visual para la transmisión de ideas arquitectónicas.

La representación y expresión arquitectónica es el método de graficar el proyecto, pero cuando este tiene el objetivo ser el medio de comunicación con el usuario, las características tienen que ser dirigidas a contener menos datos técnicos, a tener representaciones claras de la realidad, las cuales puedan ser comprendidas por personas ajenas al ramo de la construcción, con un contenido mayormente gráfico y características materiales para entender cómo se vería el proyecto.

Comunicación entre el arquitecto y el usuario

Se considera como usuario de la arquitectura aquella persona que tiene una necesidad espacial, la cual contrata los servicios de un arquitecto; la persona que necesita un espacio normalmente tiene una idea de lo que desearía de acuerdo a su experiencia de vida y tiene ciertos conocimientos acerca de los requerimientos para la elaboración de un proyecto. Quien se encarga de transformar dichas necesidades en un proyecto es el arquitecto, el cual debe contar con una capacidad creativa y constructiva tal, que le permita ajustarse a los requerimientos solicitados por el usuario, sin embargo, éste último también puede sugerir opciones que no siempre son consideradas, pero para que el proyecto sea demostrado y aprobado, debe ser comprendido por él.

Durante el proceso de diseño es necesario construir una línea de comunicación para entender las ideas, requerimientos y cualidades estéticas demandadas, para que el trabajo sea preciso. La comunicación conlleva también a buscar el medio por el cual se puedan expresar dichas necesidades y que además sean comprendidas.

La representación y expresión arquitectónicas son el medio más adecuado para lograr una clara comunicación con el usuario, medio mediante el cual se presenta lo que se pretende realizar. Si se establece el modelo de comunicación de Jakobson para analizar al arquitecto y el usuario, podemos reflexionar acerca de una estrategia de comunicación para poder mejorarla (imagen 1).

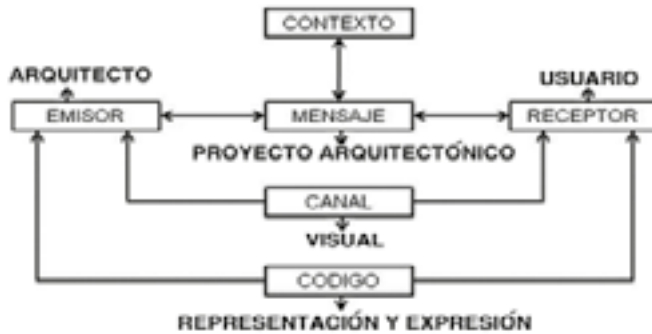


Imagen 1. Modelo de comunicación de Jakobson.

La imagen representa un mapa conceptual aplicado a la comunicación entre el arquitecto y el usuario, en el cual se localiza al arquitecto como el emisor, ya que es quien plasma las ideas, el usuario es el receptor del mensaje, pero también interviene en el proyecto arquitectónico mostrado, que funciona como el mensaje, utilizando el canal de la vista, y el código es el lenguaje a través del cual ambos podrán entenderse. Éste será el tipo de graficación a utilizar, una representación que tendrá que mostrar materiales, luces y sombras para que sea interpretado por cualquier persona, ya que la finalidad es crear un vínculo para transmitir las ideas y las necesidades.

En este proceso de comunicación se pueden generar diferentes tipos de problemas por ambas partes, sin embargo, con base en el conocimiento empírico propio, se recomienda la mediación del propio arquitecto. En algunas ocasiones éste último suele imponer ideas sin tomar en cuenta el objetivo del proyecto; o las representaciones no pueden ser llevadas a la realidad, ya sea razones estructurales o porque los objetos mostrados no son fabricados. También es muy importante que se tenga la actitud de servicio para que el proyectista pueda entrar en la mente de la persona y concebir los espacios como si fueran para sí mismo. Enrique Solana define la capacidad del arquitecto como operador gráfico en la transformación de la idea arquitectónica, desde su proceso de concepción hasta derivar en un producto finito o producto terminado (Suárez, 1995). Algunas preguntas que se pueden contrastar para ver si se está teniendo clara la idea del usuario, serían: ¿Yo habitaría ese espacio?, si yo necesitara un espacio así, ¿cómo lo diseñaría?, ¿estoy cumpliendo con los requisitos señalados?, ¿el espacio proyectado nace del análisis de una construcción similar?, ¿el usuario luce satisfecho al ver las representaciones gráficas?

Un ejemplo de esta comunicación problemática sería cuando el arquitecto presenta un proyecto sin la revisión del usuario, por lo cual es sumamente necesario las sesiones previas de trabajo. El desconocimiento del tema también puede propiciar malos entendidos al proyectar, como la falta de análisis de las necesidades y el entorno, que pueden llevar a que los proyectos no satisfagan las necesidades o provoquen situaciones incómodas.

La finalidad de la función del arquitecto la declaró Álvaro Siza en 2015 en una entrevista para la revista Jot Down: “La arquitectura es un servicio que se transforma en arte”, por lo que podemos coincidir en la importancia que tiene la comunicación con el usuario y la viable transformación de una necesidad en arte.

Comunicación visual

Desde las primeras representaciones arquitectónicas griegas, la comunicación visual se convirtió en el medio a través del cual facilitaron la descripción del proyecto, que se grafica para su entendimiento y construcción. Con el tiempo, dichas representaciones se han utilizado como el lienzo para dar a conocer las ideas.

En los últimos años se han realizado estudios acerca de las formas de aprendizaje, sobre todo desde el punto de vista del cambio de la inteligencia alfabética a la visual. La teoría de Raffael Simone clasifica tres tipos para adquirir conocimiento.

a) Para la escucha lineal, en cuanto que puede escuchar sonidos dispuestos en sucesión. La escucha, si bien puede captar también varias fuentes simultáneas de sonido, es en todo caso lineal. Aunque no todo lo que escuchamos está ordenado como un discurso verbal.

b) Para la visión no-alfabética, en cuanto que pueda ver objetos en general. Esta visión se caracteriza por no ser lineal (recuérdese la observación de Herder según la cual “la vista presenta todo ante nosotros de un golpe”).

c) Por último, para la visión alfabética, que permite ver esos objetos específicos que son las escrituras, descifrando su valor fonético y captado al mismo tiempo su significado (Simone, 2001).

También Simone proporciona una clasificación de la inteligencia: Inteligencia secuencial, que se aplica a la lectura y escritura. Quien hace uso de ellas tiene que proceder por pasos consecutivos, uno después de otro, linealmente, siguiendo el texto, el cual se desarrolla ante sus ojos (o ante su mente) como una cinta. Y la Inteligencia simultánea, favorecida por la televisión y en general el uso de

códigos iconográficos, es decir, basados en la imagen. Capacidad de tratar al mismo tiempo diferentes informaciones sin que sea posible establecer un orden, una sucesión y, por tanto, una jerarquía (Simone, 2001).

Se generan nuevas formas de representar por medio de métodos cada vez más realistas para mostrar los proyectos antes de su construcción, donde el usuario pueda decidir lo que quiere ayudado del arquitecto, quien propone. La imagen para Miguel Rojas es de una manera general, se comprende como una cosa que adopta un aspecto semejante a otra; eso es una representación visual analógica, en su diversidad puede ser un objeto en sí, y declara que es posible construir una ciencia general del signo plástico. Ello requiere, por una parte, desarrollar una nueva inteligencia y, por otra, crear una metodología y desarrollar instrumentos adecuados (Rojas-Mix, 2006).

Técnicas analógicas y digitales

Existen dos tipos de herramientas, las analógicas y las digitales, las analógicas son las que se utilizan tradicionalmente, basadas en herramientas no electrónicas; y las herramientas digitales son las que se realizan por medio de la computadora.

Las herramientas digitales no desplazan a las analógicas, sino que se complementan para realizar trabajos cada vez más eficientes en menor tiempo. Ernest Redondo afirma que el dibujo a mano alzada es una de las habilidades que todo arquitecto debe poseer, pues con ella plasma las ideas y reflexiona en sus proyectos, toma notas y se comunica con los colaboradores (Redondo, 2016, p. 91), sin embargo, en esta era digital es necesario recurrir a métodos actuales para dibujar el proyecto, el conocer las nuevas técnicas de representación mantiene al arquitecto en un ámbito de innovación si las tecnologías dan nuevas pautas para graficar, las cuales se acercan cada vez más a la realidad.

En los últimos años, los avances tecnológicos nos ofrecen una amplia gama de técnicas de representación, lo cual no significa que el arquitecto dejará de dibujar a mano libre, sino que se combinarán para crear proyectos que antes no podían realizarse por la dificultad de representación y la falta de elementos construibles. Muños Cosme reflexiona acerca de este tema y dice que “si la revolución industrial alteró la arquitectura cambiando los procesos de fabricación y construcción del edificio, la nueva revolución de los sistemas de información ha provocado un cambio radical en el proceso de elaboración del proyecto” (Muñoz Cosme, 20017).

Salvador Capuz expone el proceso de diseño y fabricación, así mismo realiza un análisis de las tecnologías utilizadas como medio para facilitar el

proceso productivo, para él “el incremento de complejidad exige la aplicación de un conjunto de técnicas de diseño y fabricación basadas en el uso intensivo de la tecnología informática, así como la utilización de métodos sistemáticos que permitan la inclusión en las etapas iniciales del diseño los requerimientos derivados del entorno del producto y del proceso de fabricación” (Capuz Rizo).

Por su parte, Sebastián Graf y María José Monras afirman que hasta hace algunos años la discusión sobre el rol de la tecnología dentro de la arquitectura se concentraba casi exclusivamente en el ámbito constructivo, sin embargo, con el desarrollo de la tecnología digital, se ha generado un impacto sobre las operaciones, métodos de diseño y forma de trabajo, además de brindar nuevas posibilidades a la imaginación arquitectónica. (Graf y Monras, 2012, p. 385). Una de estas posibilidades puede ser la utilización de los medios gráficos cada vez más realistas para utilizarlos como el medio de comunicación con el usuario.

Método del proyecto y los gráficos las herramientas a utilizar

El método que se utiliza para diseñar es diferente para cada arquitecto según Munari, quien afirmaba que “El método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo” (Munari, 1983). Cada persona es libre de construir su propio proceso proyectual; además, como asegura Munari, el método no es absoluto y definitivo; es algo modificable si se encuentran los valores objetivos que mejoren el proceso.

Con base en lo anterior, procedo a explicar el método por mí utilizado en el ámbito laboral.

Primeramente, el arquitecto debe conocer antes de la entrevista el carácter y la necesidad general del usuario, es decir, si necesita adaptar un local para un restaurante, este tiene que darse a la tarea de investigar previamente cuáles son las actividades que allí se realizan, analizar qué actividades desempeñarán los usuarios y sus necesidades espaciales. En este proceso ayuda hacer un listado base y algunas preguntas para poder dirigir el proyecto de acuerdo al usuario.

Con la finalidad de recopilar información se puede hacer una búsqueda de proyectos análogos para entender cuáles son los estilos que más agradan al cliente, así mismo, realizar preguntas sobre los materiales a trabajar. Dicha búsqueda no tiene que ser muy elaborada, pues será el primer encuentro para conocer que se requiere realmente.

Primera cita de trabajo: sesión inicial

El proceso de diseño varía de acuerdo a cada usuario o cliente, por lo tanto, se realizó un resumen práctico para entender el proceso de realización del mismo. Primeramente, se acuerda el lugar de la cita, según la experiencia de trabajo el mejor lugar para realizarla es en el sitio donde se pretende realizar el proyecto, para que al usuario indique cuáles son las necesidades, ya que físicamente puede indicar lo que necesita y el arquitecto puede hacer preguntas relacionadas al entorno. Se consideran las ideas que plantea la persona, así como el análisis del contexto y configuraciones específicas del lugar.

Las herramientas que se pueden utilizar son un compilado de imágenes análogas, para encontrar el estilo del usuario, definir la colorimetría de los materiales que prefiere y, como se había mencionado anteriormente, llevar una lista de probables preguntas. Es muy importante escuchar al cliente y tomar nota de lo que indica que le agrada y de lo que él espera del proyecto.

Segunda cita de trabajo: conceptualización

En esta etapa se presenta el concepto, también es la parte en donde se generan las ideas y un primer acercamiento a la distribución. De acuerdo a la experiencia, es necesario presentar una impresión de la volumetría para la generación de bocetos en cita con el usuario para llegar a conclusiones de sus ideas, como lo muestran las imágenes 2 y 3, las cuales servirán de apuntes para la generación del siguiente paso, que es representar los cambios de preferencia en el modelo virtual, ya que es la herramienta fundamental para las siguientes sesiones. Algunas ventajas del trabajo mixto, es decir, con herramientas digitales y análogas, es que el trabajo realizado desde la primera cita comienza a ser una base de datos, como una especie de escultura a la cual cada día se le agregan más elementos para conformarla.



Imágenes 2 y 3. Bocetos para apuntes.

También se pueden mostrar las vistas con algunos materiales o colorimetría en calidad volumétrica y distinción de materiales para comunicar al usuario la primera idea del proyecto. Así también ser conscientes de que lo que se muestre en las representaciones exista, como los accesorios que se coloquen o los colores que se proponen, como en la imagen 4. Se pueden mostrar también los conceptos de colorimetría y materiales, como se muestra en la imagen 5.



Imagen 4. Representación de accesorios y color.



Imagen 5. Colorimetría y materiales.

Las plantas arquitectónicas deben de ser presentadas con calidad de línea, libres de nomenclatura que puedan llegar a confundir a la persona. Se deben denotar a primera vista los espacios abiertos, ventanas y puertas, lo cual facilitará el entendimiento de la distribución, la presentación de algunos materiales para diferenciar áreas cubiertas y mobiliario, para realizar preguntas respecto al funcionamiento del espacio, como se muestra en la imagen 6.

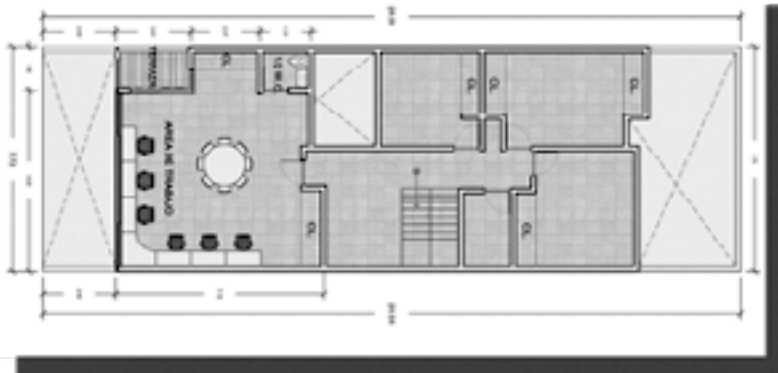


Imagen 6. Planta arquitectónica.

Tercera cita de trabajo: modelado conceptual

En esta etapa del proceso de diseño se detalla el modelo virtual para que se entienda el concepto en el espacio. Se recomienda mostrar la volumetría en 3D, es decir, la maqueta virtual, y no las vistas, para que la persona pueda manipular el modelo, acercarse y poder visualizar el espacio. Un recorrido virtual predeterminado nos puede acercarse a los detalles que se pudieran mejorar, así también es necesario mostrar las plantas arquitectónicas más amigables con el cliente, es decir, con los colores y materiales que se pretenden utilizar para facilitar la lectura del plano. Las imágenes 7 y 8 son un reflejo de lo que en esta etapa se puede mostrar al usuario.

Imagen 7. Modelo virtual en perspectiva.



Imagen 8. Modelo virtual en planta.



Cuarta cita de trabajo: propuesta inicial

El proyecto se continúa trabajando en el modelo, se les provee cada vez más detalle, ahora se enfoca la atención a los materiales, se analizan acabados y detalles constructivos (imagen 9); es muy similar a la anterior, pero en ésta ya se realizaron todas las correcciones, el proyecto se encuentra terminado para la aprobación de detalles con los mismos contenidos de la cita anterior en 3D, pero con más detalle (imagen 10). Las plantas también son detalladas para facilitar la comprensión espacial para el usuario.



Imagen 7. Modelo virtual en perspectiva.



Imagen 8. Modelo virtual en planta.

Quinta cita de trabajo: propuesta final

Se procede a la graficación técnica para la elaboración de los planos ejecutivos o para la gestión de licencias, para proceder a las revisiones del cálculo estructural, las cuales rigen la última etapa del proceso proyectual y las consultas de especialistas que complementan el proyecto constructivo.

En esta última etapa la representación y expresión arquitectónica vuelve a su carácter técnico y se entregan los planos en 2D, que incluyen los detalles constructivos, las secciones y alzados técnicos para la ejecución del proyecto. La imagen 9 muestra el ejemplo de una lámina de presentación de la planta arquitectónica de un proyecto ejecutivo.

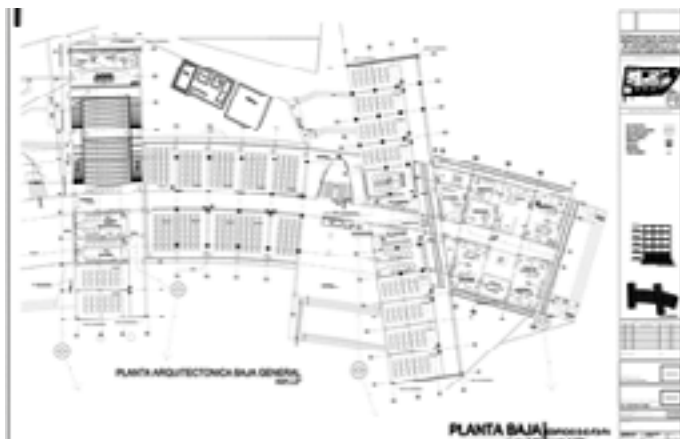


Imagen 11. Proyecto ejecutivo.

CONCLUSIONES

La importancia de mantener la comunicación con el usuario en el ámbito profesional es con la finalidad de llevarlo a la resolución de problemas. Los ejemplos utilizados como representaciones gráficas a manera de vínculo, pueden variar hasta que el cliente esté conforme con el trabajo realizado. El usuario es la entidad a quien se dirigen los proyectos, y el arquitecto realiza el servicio de convertir sus necesidades en un espacio construible y con propiedades estéticas.

La comunicación entre el arquitecto y el usuario debe de utilizar medios en los que ambos comprendan lo mismo a través de un código equivalente. La comunicación visual ha sido el canal por excelencia en la transmisión de ideas arquitectónicas; por otra parte, en la era de la imagen, la asociación cognitiva es más fácil por este medio gráfico, donde se expresan los materiales, luces y sombras que permiten apreciar el proyecto lo más cercano a una definición realista.

La representación y expresión arquitectónica debe irse adaptando según se avance en las sesiones de trabajo, en las que se deben escuchar los requerimientos del usuario para el diseño del espacio y realizar los cambios antes de presentárselas nuevamente.

Los métodos de representación digital han llevado a la simplificación de procesos de graficación, aumentado la velocidad de su representación y utilizando los dibujos realizados sin tener que volver a comenzar la graficación, sirviendo de retroalimentación durante el proceso.

Referencias

- Munari, Bruno (1983). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Jakobson, Román (1988). *Lingüística y poética*, pp. 27-7). Barcelona: Editorial Cátedra.
- Muñoz Cosme, Alfonso (2007). *Iniciación a la arquitectura. La carrera y el ejercicio de la profesión*. 2a. ed. actualizada y aumentada. Barcelona: Reverté.
- Rojas-Mix, Miguel (2006). *El imaginario. Civilización y cultura del siglo XXI*. Buenos Aires, Argentina. Prometeo Libros.
- Sartori, Giovanni y Díaz Soler, Ana (1998). *Homo videns. La sociedad teledirigida*. Madrid: Taurus (Pensamiento).
- Simone, Raffaele (2001). *La tercera fase. Formas de saber qué estamos perdiendo*. Madrid: Taurus (Pensamiento).
- Solana Suárez, Enrique (1995). *La formación cultural arquitectónica en la enseñanza del dibujo*. En EGA, revista de expresión gráfica arquitectónica (vol. 3, pp. 73-78). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
- Graf, Sebastián y Monras, María (2005). *Arquitectura dinámica: la inclusión de los medios digitales en el proceso de diseño arquitectónico. ¿Una nueva realidad?*, pp. 389. Chile: Sigradi.
- Carpó, Mario and Lemerle, Frédérique (2007). *Perspective, Projections & Design*. Technologies of Architectural Representation.
- Redondo Domínguez, Ernest (2011). *Dibujo digital. Hacia de una nueva metodología docente para el dibujo arquitectónico. Un estudio de caso*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, núm. 38, pp. 91-104 Universidad de Sevilla. Sevilla, España.

**La expresión y la representación
COMO LENGUAJE DEL DISEÑO en la
INVESTIGACIÓN**

4

DISEÑO INCLUSIVO Y ADECUACIÓN ANTROPOMÉTRICA (con base en datos de población latinoamericana, aplicación en: habitación principal para dos personas)

Laura Edith Ibarra Gutiérrez y Jessica López Sánchez

RESUMEN. La vivienda es un espacio donde se desarrollan las actividades humanas más personales, en el que el diseño de la misma afecta directamente en el confort o incomodidad de sus habitantes. Es, por tanto, importante que este diseño responda a las necesidades y expectativas de los usuarios. Este artículo aborda el tema desde una perspectiva del diseño inclusivo y también el tema de la antropometría latinoamericana, aplicando una técnica de estudio cuantitativa, un análisis antropométrico basado en las medidas físicas del usuario, aplicando datos antropométricos en el diseño de un espacio de la vivienda; el caso de estudio que se presenta es una habitación principal para dos personas, con el objetivo de entender las necesidades espaciales de los habitantes, mostrando la función del espacio con base en las necesidades antropométricas y materiales (objetos necesarios en el uso del espacio) mínimas necesarias que requieren los habitantes para desarrollar actividades en un ambiente inclusivo y humanamente digno, así como mostrar varias alternativas de distribución del espacio con las mismas dimensiones.

Palabras clave: *diseño inclusivo, antropometría latinoamericana, habitación principal.*

INTRODUCCIÓN

En más de una ocasión nos hemos preguntado: ¿Por qué un espacio en el que se vive es reducido, mínimo o pequeño, siendo éste insuficiente e incómodo? ¿Por qué las actividades se vuelven más complejas en un espacio reducido?

El habitante de vivienda con espacios pequeños, de carácter insuficiente para contener objetos y muebles necesarios para las actividades cotidianas, generalmente sufre incomodidad dentro de su hogar. Algunas de esas incomodidades son cuando los muebles no caben holgadamente, dejando pasillos reducidos impidiendo un correcto flujo, o simplemente no caben en su sitio, como el frecuente caso del refrigerador que sale de la cocina, ya que ésta ha sido proyectada en dos metros lineales para contener tarja, estufa y refrigerador, provocando que el electrodoméstico enfriador se coloque en la estancia o en otro espacio donde no pertenece su función, provocando incomodidad; este ejemplo es uno de los múltiples que provocan caos, generando pasillos angostos para flujos, dificultando actividades tan simples como caminar, almacenar, tender una cama y muchas actividades que se realizan en el hogar, el no tener espacio suficiente en la casa es un factor causante de frustración en los habitantes, condenándolos a una deteriorada calidad de vida. reducida

Diseño inclusivo

Para mejorar la calidad de vida de las personas en relación a los espacios de la vivienda, es imprescindible comenzar por la calidad del diseño o rediseño de los espacios. Actualmente existen metodologías de diseño con un enfoque científico y tecnológico, así como económico que pueden ser de gran ayuda en la gestación del diseño, una de ellas es la ergonomía. Esta disciplina científica considera a los seres humanos en el diseño de los objetos, estudiando los ambientes que las personas usan facilitando sus actividades (McCormick, 1980).

La metodología de la ergonomía se basa en las necesidades del usuario, cubriendo un 90% de las necesidades de la población, ya que su objetivo es cuidar la seguridad, salud y, en general, la calidad de vida. El diseño inclusivo se ocupa no únicamente del 90% de la población que abarca la ergonomía, sino que agrega el porcentaje que se queda fuera: personas de edad avanzada, personas con discapacidad, usuarios de sillas de ruedas, muletas, embarazadas, zurdos, personas con sobrepeso, etcétera, es decir, incluye a toda la población, con un sistema de diseño inclusivo donde nadie se queda excluido.

“Inclusive design is about maximising the market potential of your products by making sure that the maximum number of people can use them. The more people

who can use your product, the more products you can sell and the more profit you can make. Sounds simple, and it is, if done right.” (Keates, Clarkson: 2004).

El concepto de diseño inclusivo se gestionó a partir de un modelo de negocios en algunos países europeos; su objetivo es abarcar un nicho de mercado marginado de consumidores que se quedaba fuera por pertenecer a otro perfil de usuario, personas de la tercera edad o personas con discapacidad, que les resultara difícil usar cierto producto. Al diseñar productos y sistemas inclusivos, que abarquen una mayor cantidad de usuarios, los porcentajes de ventas aumentan. Obteniendo ganancias significativas de esta manera, las empresas son motivadas a cubrir necesidades de un sector pequeño incrementando sus ganancias, pero beneficiando así a más usuarios. Esta perspectiva de inclusión es una tendencia principalmente de Inglaterra y otros países de primer mundo, ya que en nuestro país, como en muchos otros países latinoamericanos la historia es diferente, no se ha logrado esta filosofía tanto en aspectos sociales como tampoco en el diseño de vivienda, por interés económico de parte de la industria de la vivienda, cuyo interés de desarrollo frecuentemente se enfoca en viviendas seriadas, economizando recursos de producción, resultando espacios reducidos y excluyentes que no cumplen con las características adecuadas para la función humana de habitar, provocando problemas en el usuario de tipo social, psicológico y otros aspectos. En este documento se abordará la problemática de la falta de espacio funcional con justificación en la antropometría.

La palabra excluyente, según la Real Academia Española (2016), es aquél que deja fuera o rechaza. Aplicando esta definición al diseño de un espacio, se entiende que las características del espacio físico no tienen una relación lógica con las características de las necesidades físicas del usuario, o con algunas características de un segmento de usuarios, convirtiéndose en un mal diseño de espacio exclusivo, privilegio o derecho, en virtud del cual una persona o corporación puede hacer algo prohibido a los demás.

Antropometría latinoamericana y diseño de espacios

La Antropometría es una rama de estudio de la Antropología física, que se especializa en las medidas del cuerpo humano. El término Antropometría deriva de los vocablos *anthropos* que significa humano y *metrikos* que significa relación con una medición; esta disciplina tiene cerca de 200 años, el origen útil de esta rama fue para distinguir razas y grupos étnicos, así como también para estudios con fines médicos e identificar criminales, durante la primera guerra mundial se iniciaron estudios con aplicaciones para el diseño en campos industriales, desde el diseño de armaduras, armas, ropa, transportes y otros objetos producidos en

serie (Roebuck, Kroemer y Thomson, 1975). En arquitectura, la antropometría ya se consideraba desde el siglo I a. de C. Vitruvio, arquitecto romano, estudiaba y aplicaba las proporciones del cuerpo en la arquitectura (Panero, Zelnik, 1981).

Actualmente, las aplicaciones con enfoque de diseño son muy variadas, los datos antropométricos son de gran utilidad en la industria del vestido, del mobiliario y de la automotriz, entre otras muchas; en el caso de la arquitectura, se aplica en espacios públicos como hospitales y aeropuertos, ofreciendo grandes beneficios a los usuarios, desafortunadamente esta ciencia es casi nula o mal aplicada en el tema de la vivienda, refiriéndonos en particular al concepto de hábitat, sin ponerle un adjetivo de carácter socioeconómico; por supuesto, algunas tipologías de vivienda pertenecientes a ciertos sectores socioeconómicos son más vulnerables que otros, el diseño de espacios domésticos es un tema abandonado por disciplinas como ésta, ya que las consideraciones para su desarrollo se vincula con factores políticos y económicos que entorpecen u obstruyen una objetividad centrada en las necesidades y beneficios del habitante, entendiendo como habitante a un grupo de personas de una sociedad con características similares dentro de un enfoque antropométrico; dichas características se refiera a las medidas del cuerpo, ya que la población latinoamericana tiene diferencias físicas en comparación a otras poblaciones, por ejemplo la población norteamericana.

Estas diferencias que aparentemente no afectan un diseño de objeto o espacio, en la vida común suelen ocasionar molestias o incomodidad, por ejemplo: la altura de una alacena para cocina para la población norteamericana se diseñó en función a la Antropometría de dicha población, sin embargo, por cuestiones comerciales, ese diseño de cocina que se importa a la población latinoamericana y se instala con la altura que indica el proveedor, causará una dificultad en el usuario al esforzarse para bajar los objetos, esfuerzos innecesarios como estirar un hombro o usar un accesorio extra: banco, escalera pequeña, etc., porque la estatura de la población latinoamericana es menor al de la población norteamericana, este tipo de esfuerzos innecesarios, son casi imperceptibles en la cotidianidad, pero frecuentes, según algunos métodos de análisis sugieren que cuando más de la mitad de personas que usan el espacio tienen alguna complicación similar, es un indicador de que el diseño tiene un error, aclarando que la complicación no es culpa del usuario.

Investigaciones antropométricas de estatura en grupos de distintos países, revelan que los humanos con mayor estatura viven en Norteamérica, en el continente europeo y en Escandinavia; las personas con estatura mediana se localizan en África y medio oriente; y la población con menor estatura se encuentra en los países latinoamericanos, sudamericanos y asiáticos (Prado, Ávila y Herrera, 2005).

La antropometría es útil en el diseño de dimensiones de espacios domésticos habitables, ya que la vivienda es un puesto de trabajo para realizar actividades, cocinar o descansar es una actividad y las dimensiones del espacio deberán corresponder a esas necesidades humanas. El concepto del espacio mínimo se aplica en la arquitectura de vivienda de interés social respondiendo a medidas en m², con un enfoque más político, administrativo y económico, que a consideraciones ergonómicas (calidad de vida del usuario) y diseño inclusivo; los espacios, deben ser diseñados con el objetivo de cubrir necesidades humanas fisiológicas, sociales, antropométricas, entre muchas otras. Desde el estudio de la antropometría, la necesidad del habitante latinoamericano se basa en conocer las dimensiones de su población, sus medidas; contar con una base de datos antropométricos latinoamericanos es la clave para adecuar los espacios de la vivienda considerando la realidad de la población, determinando las dimensiones espaciales necesarias para desarrollar sus actividades correctamente.

Existe bibliografía de estudios antropométricos en otros países, pero como ya se mencionó los datos de otras poblaciones no son útiles para diseños de distinta población, es decir, las adecuaciones antropométricas se basan en datos de la población para la cual se diseña, y para efectos de este análisis metodológico y ejemplo se usará una base de datos antropométricos elaborada en Guadalajara, México, por Ávila, Prado y González (2007).

Metodología

Para efectos del presente trabajo se utilizó una metodología de tipo cuantitativa (datos antropométricos) y cualitativa (análisis de actividades y cantidad de objetos y dimensión de los mismos).

Adecuación antropométrica, método

Una adecuación antropométrica con un enfoque desde el diseño industrial se refiere a la relación de las dimensiones humanas tomadas como referencia para determinar las medidas del objeto que interactuará con el usuario, por ejemplo, un sillón, donde la anchura del asiento se relaciona con la anchura de las caderas; entonces sería lógico que las medidas donde se encuentran los objetos, también estuvieran basadas en las medidas de la población usuaria. Cabe aclarar que no todos los objetos contienen implícita una adecuación antropométrica, por tanto, se suma la dimensión de espacios de flujos, como los pasillos, zonas de reunión y elevadores, donde la anchura del pasillo se relaciona con la anchura máxima del cuerpo, medidas fundamentadas en la antropometría del usuario. Así, el espacio resultante tiene una base antropométrica que se relaciona directamente con aplicaciones en el diseño (Prado, Ávila, 2006).

En una adecuación Antropométrica se debe considerar:

1. La actividad que desempeñará el habitante en el espacio.
2. Los objetos que necesita el habitante para que funcione el espacio.
3. Las dimensiones adecuadas de los objetos para su función.
4. Las dimensiones adecuadas del espacio para que contenga los objetos y al habitante, considerando la antropometría el movimiento humano, posturas frecuentes y flujos.

Caso de estudio: Habitación de vivienda para dos personas

El objetivo principal de este estudio es generar datos en medidas (metros) respecto a la dimensión mínima funcional de un espacio, para considerarse habitable e inclusivo, bajo la justificación de datos antropométricos de la población latinoamericana y también con base en las actividades que realiza el individuo, los objetos esenciales de almacenamiento y uso para la vida cotidiana.

Los objetos básicos de descanso, aseo y arreglo personal que corresponden a dicha área, se deben considerar en cuanto a las medidas de los objetos más las medidas de los usuarios. Haciendo relación, se suman los datos entre las dos partes y dará como resultado la medida del espacio adecuado. Para entender la función del espacio, es necesario saber algunas características del grupo de personas que lo habitarán, costumbres y hábitos, nivel socioeconómico y otros aspectos que apoyen en la realización de perfil de usuario. Primeramente, es necesario realizar un análisis de las actividades humanas que se realizarán en el espacio, en el caso de la recámara para dos personas las principales son: fisiológicas (dormir, recostarse), psicológicas (percibir, sentir el espacio, agradable) y culturales (ver televisión, leer en la cama, maquillarse, guardar objetos personales: ropa, zapatos y otros accesorios), antropométricas (tener objetos de tamaños adecuados para realizar las tareas y espacio suficiente para caminar entre los objetos sin riesgo de accidentes como tropezarse o agacharse). La función del espacio debe cumplir con los requerimientos de todas, y en el caso específico de la antropometría, deberá cumplir con las dimensiones correctas para realizar la tarea de una forma holgada, es decir, sin pasillos angostos; donde el usuario le cueste trabajo pasar también se deberán evitar objetos que obstruyan o dificulten el uso del espacio.

Al habitante que tiene que estirarse o tomar un objeto en una posición difícil o poco accesible le ocasiona errores, y la repetición de ellos, estrés muscular. Un espacio reducido puede inducir a posturas inadecuadas. (Prado, Ávila, 2006).

Algunas tareas habituales en el hogar donde se realizan posturas corporales que no se consideran en el diseño de espacios: Tender la cama, abrir el clóset, abrir los cajones de la cama, así como espacios de almacenamiento para utensilios del aseo doméstico, barrer y trapear o aspirar debajo de la cama.

Objetos necesarios básicos para una recámara doble: Vivienda de interés social (VIS).

- Una cama para dos (matrimonial).
- Dos burós.
- Un clóset para el doble de ropa que otra habitación.
- Un mueble tocador con espejo.
- Un mueble para televisor (en VIS no hay sala para televisor, frecuentemente se coloca en la recámara principal).

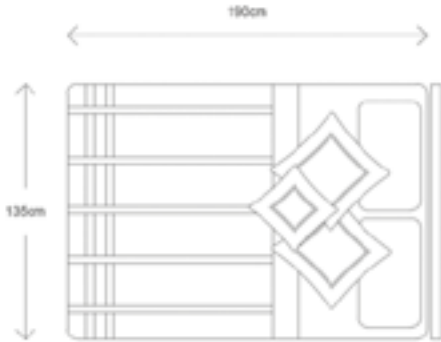
Objetos necesarios básicos para una recámara doble: Vivienda residencial.

- Es un espacio para habitarse por dos personas, los objetos que contiene son dobles.
- Una cama para dos (desde matrimonial hasta king size).
- Dos burós.
- Un closet para el doble de ropa que otra habitación.
- Un mueble tocador con espejo.
- Un mueble para televisor.
- Un sillón o silla para sentarse.
- Un perchero.
- Un baño con vestidor.

A continuación, se muestra la aplicación de los datos antropométricos latinoamericanos y una serie de imágenes donde se puede visualizar cada adecuación.

Actividades con la cama matrimonial, elemento principal de la habitación.

Figura 1



Medidas antropométricas población latinoamericana 18 a 65 años, muestra de zona metropolitana de Guadalajara. Datos de percentiles 5° 50° y 95°. NOTA: Los percentiles son datos estadísticos de la población, se agrupan en tres dimensiones el 5° es el cálculo estadístico más pequeño, el 50° es promedio y el 95° es el cálculo más grande.

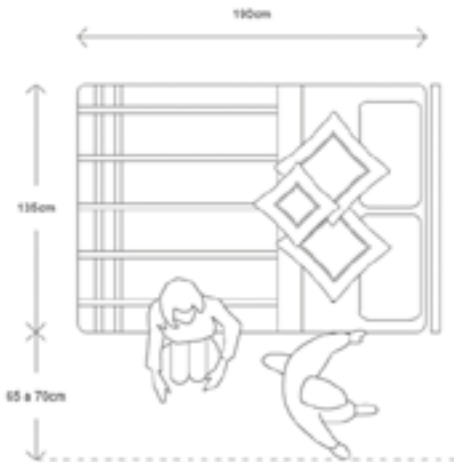
Medidas de objetos.

Anchura máxima del cuerpo percentil masculino: 95° es de 596 mm.

Cama matrimonial 190 x 135 cm.

Al dato se suma el doble y se agrega una holgura para el movimiento.

Figura 2

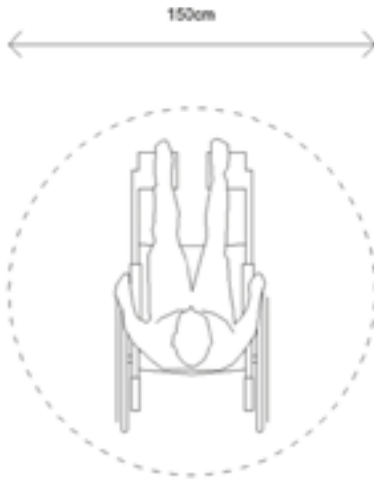


Anchura máxima del cuerpo percentil masculino: 95° es de 596 mm.

Anchura de pasillo: 65 a 70 cm.

Al dato se le suma una holgura suficiente para que pueda mover los brazos cuando camina.

Figura 3



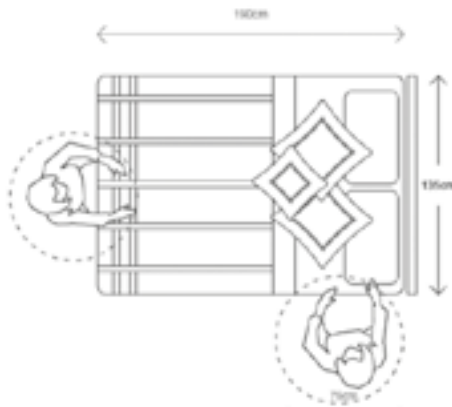
Simulación giro en silla de anchura de manos.
Percentil masculino 95° es de 103 mm. ruedas.

Medidas 150 cm. anchura de pasillo para usuario en silla de ruedas.
Se agrega anchura de manos por 2 (dos manos).

Giro de la silla 90°.

Anchura del pasillo 90 cm.

Figura 4

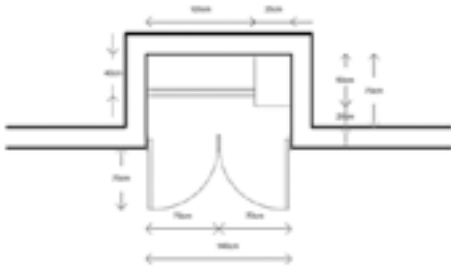


Anchura del cuerpo con rango de movimiento.
Anchura máxima del cuerpo percentil masculino 95° es de 596 mm.

Tender la cama.

Sumar al dato la mitad del mismo dato (para darle espacio al movimiento del codo flexionado).

Figura 5



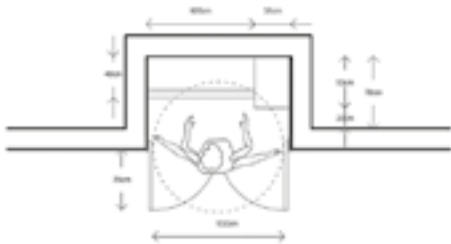
Profundidad del
clóset 40 cm.

Clóset.
La profundidad del
clóset se relaciona
con el alcance brazo
frontal femenino,
percentil 5° es de
704 mm.

Anchura del clóset
140 cm.

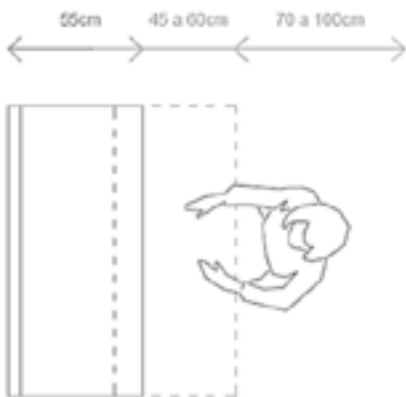
Se relaciona con
la capacidad de
objetos, no con la
medida del usuario.

Figura 6



Simulación de
abatimiento de
brazos.

Figura 7



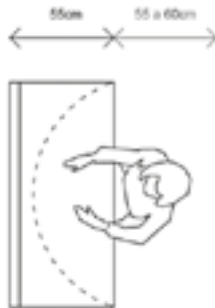
Tocador.

Superficie de un
tocador se relaciona
con: alcance máximo
frontal femenino
percentil 5° es de
631 mm.

Superficie del mueble
55 x 120 cm.

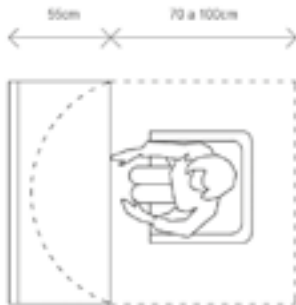
Y alcance brazo
lateral femenino
percentil 5° es de
645 mm.

Figura 8



Simulación rango de movimiento de brazos.

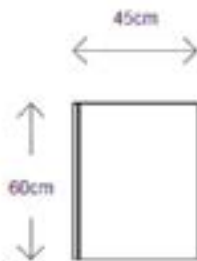
Figura 9



Longitud nalga poplíteo percentil femenino 95° es de 513 mm.

Sumar el espacio del tocador, más las dimensiones de la silla, dejando una holgura para las piernas.

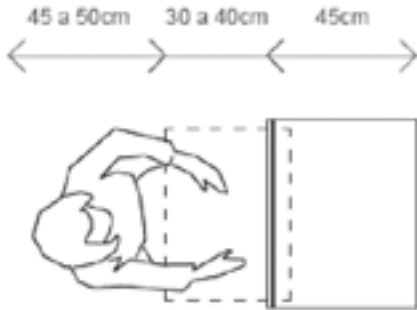
Figura 10



Buró.
La longitud del buró se relaciona con la longitud del pie, percentil masculino 95° es de 250 mm. agregando una holgura (se considera la longitud de los zapatos).

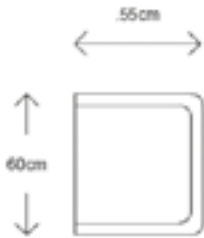
Superficie del buró
45 x 60 cm.

Figura 11



Simulación de buró en uso.

Figura 12



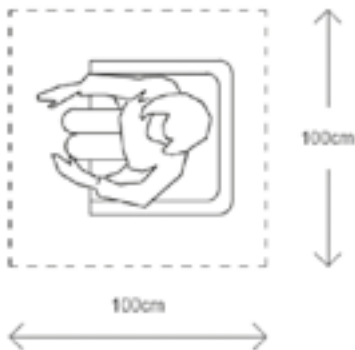
Silla
Anchura de caderas sentado percentil 95° femenino.

Es de 472 mm. añadiendo holgura

Superficie de la silla 55 x 60 cm.

Longitud nalga poplíteo percentil 5° femenino es de 434 mm.

Figura 13



Simulación de la silla ocupada por usuario y holguras.

Superficie de silla con holguras en el área circundante. Medida de superficie total 100 x 100 cm.

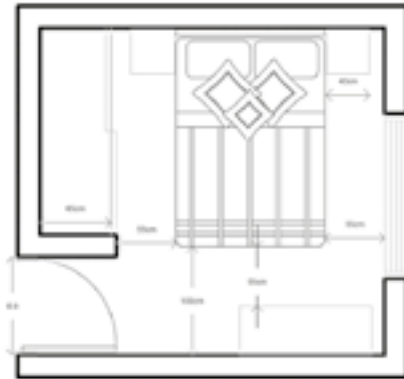


Figura 14. Propuesta de distribución y adecuación antropométrica de recámara matrimonial para vivienda de interés social. Elaboración propia, basada en datos antropométricos latinoamericanos de Ávila (2007).

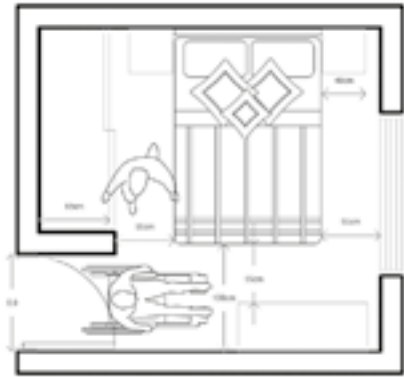


Figura 15. Propuesta de distribución y adecuación antropométrica inclusiva de recámara matrimonial para vivienda de interés social para usuario en silla de ruedas. Elaboración propia, basada en datos antropométricos latinoamericanos de Ávila (2007).

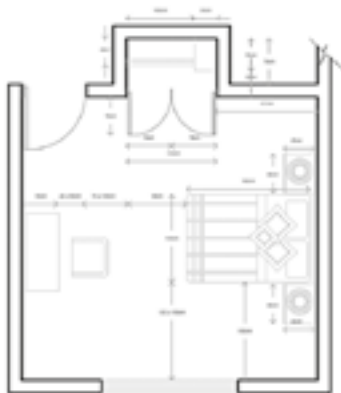


Figura 16. Propuesta de distribución y adecuación antropométrica inclusiva de recámara matrimonial para vivienda residencial para usuario en silla de ruedas. Elaboración propia, basada en datos antropométricos latinoamericanos de Ávila (2007).

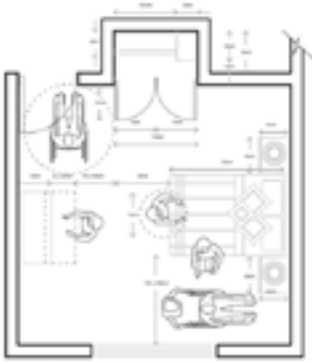


Figura 17. Propuesta de distribución y adecuación antropométrica inclusiva de recámara matrimonial para vivienda residencial para usuario en silla de ruedas. Elaboración propia, basada en datos antropométricos latinoamericanos de Ávila (2007).

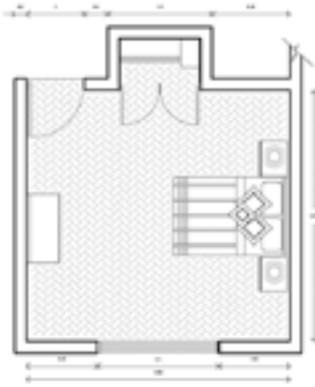


Figura 18. Propuesta de distribución y adecuación antropométrica inclusiva de recámara matrimonial para vivienda de interés social para usuario en silla de ruedas. Elaboración propia, basada en datos antropométricos latinoamericanos de Ávila (2007).

CONCLUSIONES

El conocimiento de la antropometría es una herramienta útil en el diseño de espacios con dimensiones funcionales, ayuda a mejorar el rendimiento de los habitantes y evita dificultades en la ejecución de las tareas.

Realizar un análisis antropométrico minucioso por un especialista, resulta con muchos beneficios, porque al aplicarlo en un modelo de estudio en millones de casas, particularmente en el caso de la vivienda de interés social, se está replicando el beneficio para millones de habitantes, haciendo los espacios más eficientes y por consiguiente facilitando la vida cotidiana.

Es importante que, en el proceso de diseño, se considere la participación de otras disciplinas para que éste se complemente en diversos factores del ser humano. Este estudio se analizó desde la antropometría, pero hay otras disciplinas, como la sociología, que también aportan en el diseño. Es necesario que la dimensión del espacio diseñado para habitar sea un sistema basado en las necesidades antropométricas, considerando todas las posibilidades de diversidad de los usuarios y tomando en cuenta a la población más vulnerable para que este logre la calidad de inclusivo.

La antropometría no está en conflicto con la estética en el diseño, sino que se complementan; un proceso eficiente consiste en implementar primero la antropometría para desarrollar fácilmente el valor estético, de hecho, la estructura con base antropométrica puede durar vigente por muchos años, la cultura es el agente que puede transformarla, pero sirve de igual manera en largos periodo de tiempo, donde va cambiando sobre la misma base. El diseño inclusivo es necesario para abarcar a toda la población, especialmente a las personas vulnerables.

No se trata de realizar espacios excesivamente holgados para decir que son ergonómicos o inclusivos, la ergonomía se puede aplicar en todos los niveles socioeconómicos, no es exclusiva de algún nivel socioeconómico sino todo lo contrario, es inclusiva. Se han encontrado espacios en viviendas residenciales con acabados de lujo donde hay errores de una nula adecuación antropométrica.

Bibliografía

- Ávila R., Prado L., González E. (2007). *Dimensiones antropométricas, población Latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile, Venezuela*. Universidad de Guadalajara, México.
- Ávila R., Prado L., Herrera E. (2005). *Factores ergonómicos en el diseño, Antropometría*. Universidad de Guadalajara, México.
- Kates S., Clarkson J. (2004). *Countering design exclusion, an introduction to inclusive design*. Springer, Great Britain.
- Keates S., Clarkson, J. (2004). *Countering Design Exclusion: An Introduction to Inclusive design*. Springer, London.
- McCormick E. J. (1980). *Ergonomía*. Gustavo Gili, Barcelona.
- Panero J., Zelnik M. (1981). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Estándares Antropométricos. Gustavo Gili, Barcelona.
- Prado L., Ávila R. (2006). *Ergonomía y diseño de espacios habitables*. Universidad de Guadalajara, México.
- Real Academia Española*, <http://dle.rae.es/>2016. Consultado 27 de agosto del 2016.
- Roebuck J. A., Kroemer, K. H. E., Thomson, W. G. (1975). *Engineering anthropometry methods*. John Wiley & Sons, Estados Unidos.

PERCEPCIÓN VISUAL Y CREATIVIDAD. UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA

Cristóbal Eduardo Maciel Carbajal, Rosalba Orozco Villaseñor
y María Elena Rodríguez Pérez

RESUMEN. Los resultados de esta investigación están basados en el modelo de planeación educativa de Emilio Ribes Iñesta (2008), que incorpora la noción de competencia como un concepto que implica evaluar la historia de aprendizaje de un individuo interactuando con un objeto de conocimiento, material o acontecimiento. A partir de esa propuesta teórica se hace el análisis de los registros de observación realizados en el aula de clase a profesores del PE de la licenciatura en Arquitectura del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD), con el propósito de formular una propuesta pedagógica, que podrá replicarse a los PE en Diseño para la Comunicación Gráfica, Diseño Industrial y Diseño de Interiores y Ambientación.

Atendiendo a los niveles de complejidad propuestos por Ribes, se observó que las competencias que se desarrollan en los primeros semestres son de una complejidad simple y se van haciendo cada vez mayores. Así, en octavo semestre, las competencias vinculadas a la percepción visual y a la creatividad ocurren desligadas de los objetos y las operaciones particulares. Esto implica que los profesores, en un inicio, presentan un bagaje conceptual, un dominio del conocimiento (tanto teórico como práctico), hay una guía completa por parte del profesor y los estudiantes son reactivos a este desempeño docente. Posteriormente, los estudiantes se van haciendo autónomos y participan en proyectos auténticos liderados por los profesores. Este tránsito de un profesor como guía, a uno como acompañante, es algo valioso de rescatar en los programas educativos del Centro Universitario.

Palabras clave: *competencias, percepción visual, creatividad, registros de observación, modelo educativo.*

INTRODUCCIÓN

El presente artículo se contextualiza en el proyecto de investigación *Percepción visual y creatividad en el aula universitaria*, que contempla una tercera fase denominada *Diseño e implementación de una propuesta pedagógica para mejorar la percepción visual y la creatividad en el aula universitaria*, realizado en cuatro programas educativos: Diseño para la Comunicación Gráfica, Arquitectura, Diseño Industrial y Diseño de Interiores y Ambientación, del CUAAD de la Universidad de Guadalajara. Para aclarar lo que se entiende por propuesta pedagógica en esta investigación, debemos partir de la definición del significado de ambos términos. 'Propuesta' deriva del latín y puede traducirse como "puesta adelante". 'Pedagógica' emana del griego y significa "relativo al que enseña a los niños" (Pérez Porto y Merino, 2015). Así, el papel de una propuesta pedagógica es el de guiar la práctica educativa, esclarecerla, ayudarla en su necesidad de llenar sus vacíos.

Una propuesta pedagógica debe tener en cuenta el marco en el que se desarrollará y debe partir de un diagnóstico específico. Estas cuestiones permiten justificar la propuesta y sientan las bases para el cumplimiento de los objetivos definidos. Entre las características fundamentales que se considera que debe tener toda propuesta pedagógica o sobre las que ésta debe sustentarse se encuentran la calidad educativa, la atención a la diversidad, la globalidad y la interacción. Además, la UNESCO (2004) señala que algunos de los objetivos que debe alcanzar la educación en las familias, escuelas y comunidades, son la capacidad y motivación para continuar aprendiendo, las competencias para el aprendizaje autónomo, la búsqueda y la utilización de la información, los conocimientos básicos bien integrados y las actitudes de tolerancia y de respeto hacia los demás.

Con relación al marco institucional, la Universidad de Guadalajara decidió organizar los planes de estudios de sus programas educativos bajo el modelo de aprendizaje de competencias (González, et. al, 2002). Este marco institucional es favorable ya que diversos autores (e. g. Gonczi, 1996; Irigoyen, Jiménez, & Acuña, 2011; Reidl, 2008; Ribes, 2006) han sugerido que la educación basada en el desarrollo de competencias puede ser una alternativa viable para que los individuos se ajusten a los criterios que la disciplina en formación y, posteriormente, la sociedad y el ámbito laboral prescriben. Pese al auge que tienen las competencias en la educación, Tobón, Rial, Carretero, & García, (2006) enfatizan que no se ha logrado establecer una claridad conceptual del tema. Distintos autores (e. g. Díaz, 2006; García, 2009; Rueda, 2009; Tobón et al, 2006; Weinert, 2001; Westera, 2001) han remarcado que el término competencia es empleado de maneras muy diversas. Su significado parece basado más en nociones del lenguaje común que en una definición consensuada

por la comunidad académica y científica. La falta de consenso conceptual impide emplear el término *competencia* en un sentido único. Weinert (2001) considera que no existe una base teórica para una definición o clasificación a partir del aparentemente infinito inventario de maneras en las que se emplea el término.

Para Gonczy (1996), una competencia es el dominio de un conjunto de habilidades que hacen que un individuo sea capaz de llevar a cabo una tarea dada dentro de un marco de valores. Schmal y Ruiz (2008) definen a una competencia como un saber en acción en un contexto dado. Por tanto, el concepto de competencia, como concepto técnico, debe incluir dos aspectos: la especificación del desempeño y la especificación del o de los criterios que dicho desempeño debe satisfacer (Ribes, 2011). Dado que las competencias se refieren a capacidades, es decir, a posibilidades históricamente identificadas de producir cambios en objetos, eventos o acciones en función de ocurrencias pasadas, no constituyen eventos (Ribes, 2011). Esto significa que las actividades que definen una competencia no son fijas, sino que su composición y organización son variables dependiendo del criterio funcional que satisfagan.

Las competencias implican habilidades, pero no constituyen solamente habilidades. Las competencias requieren, además, satisfacer un nivel de aptitud. Mientras que una competencia describe comportamiento efectivo y variado en términos morfológicos, la aptitud funcional describe un modo funcional de interacción, al margen de las competencias ejercidas. La aptitud constituye la propensión a interactuar de cierta manera para alcanzar un logro en un criterio establecido (Fuentes, 2007). Así como las habilidades son la dimensión morfológica de la competencia, la aptitud es la dimensión funcional de la misma (Ibáñez & Ribes, 2001) (imagen 1).



Imagen 1

Teniendo en cuenta la vinculación de la competencia con los conceptos de habilidad y aptitud, Ribes (2006) considera que la competencia constituye la organización funcional de las habilidades para poder cumplir un criterio. El que se implementen unas u otras habilidades depende de las propiedades físicas de los objetos de estímulo y del tipo de interacción funcional que se tiene que establecer con tales objetos (Ribes, 1989 y 1990). Así, Ribes (2006) considera que la competencia es un concepto que vincula a la aptitud (prescripción de cómo cumplir o ajustarse a un criterio de eficacia) y a las habilidades como ejercicio de cumplimiento o ajuste a dicho criterio.

Aclarado el marco institucional donde se desea delinear la propuesta pedagógica, se puede rescatar el diagnóstico de la práctica docente a partir de una serie de observaciones que se llevaron a cabo en cuatro programas educativos - Diseño para la Comunicación Gráfica, Arquitectura (imagen 1), Diseño Industrial y Diseño de Interiores y Ambientación-, del CUAAD. Para ser congruentes con la definición teórica de competencia que se acaba de definir en este trabajo, el análisis de las observaciones de clase se hará bajo la propuesta de Ribes (2008) respecto de la planeación de aprendizaje de competencias en el PE en Arquitectura (imagen 2).



Imagen 2

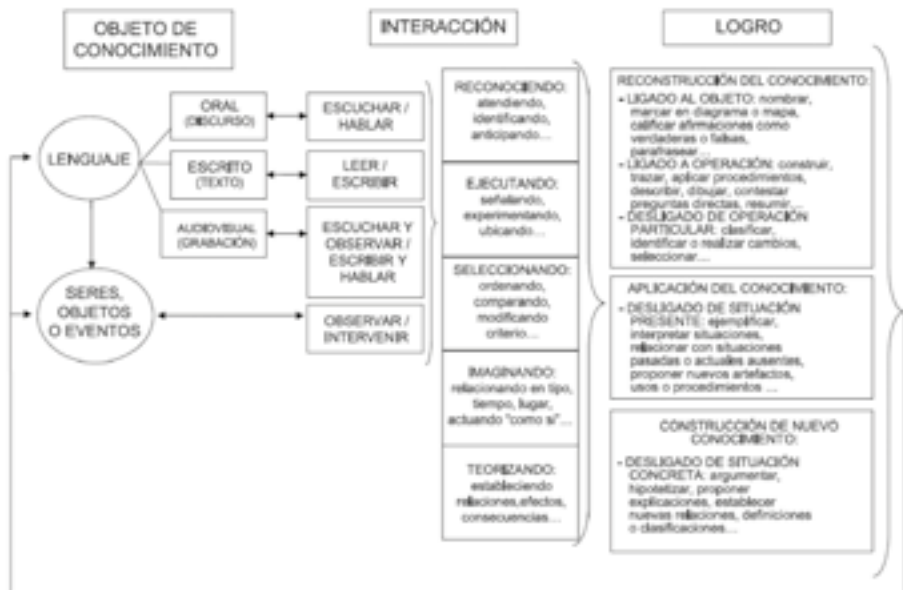


Figura 1. Representación del proceso de aprendizaje con base en competencias. Tomada de Ribes, 2008, p. 203.

Dicho proceso consta de tres elementos independientes entre sí: el objeto de conocimiento, la interacción del estudiante con el objeto de conocimiento y el aprendizaje del estudiante en términos de logros (complejidad de la competencia o nivel de aptitud funcional). El objeto de conocimiento puede presentarse en forma de lenguaje o como seres, objetos o eventos. Cada modalidad de presentación acota la forma de interacción del alumno con el objeto de conocimiento según los modos lingüísticos implicados (desde escuchar, hablar, leer o escribir hasta intervenir sobre los eventos con que se ejemplifica el objeto de conocimiento).

El aprendizaje, en cada alumno, puede darse en un nivel de complejidad dado según si ejemplifica los logros propios de cada función. Estos niveles de aptitud funcional pueden ocurrir en cinco formas cualitativas de estructuración de la competencia que Ribes (2008) las ha denominado como: ligado al objeto (I_1), ligado a la operación (I_2), desligado de la operación particular (I_3), desligado de la situación presente (E_4) y desligado de la situación concreta (T_5). A continuación, se describe cada nivel de aptitud funcional de una competencia.

Logro ligado al objeto (I_1): implica que el estudiante responda de manera diferencial a relaciones regulares entre eventos. Un ejemplo sería cuando los

alumnos pueden identificar un proceso por su nombre, anticipar la ocurrencia de un evento que sucede a otro o describir un procedimiento con exactitud (Reyes, Mendoza & Ibañez, 2007).

Logro ligado a la operación (I_2): el estudiante tiene un papel activo ya que sus acciones provocan que sucedan las relaciones regulares entre los eventos que aprendió en competencias de nivel “ligado al objeto”. Un ejemplo sería que, después de que el alumno aprendió a sumar cantidades con un mismo número de dígitos (acomodándolas de manera vertical para sumar primero las unidades, luego las decenas, etc.), él sea capaz de sumar cantidades de diferentes números de dígitos lo que demanda al estudiante un acomodo apropiado de los números para sumarlos (escribirlos de manera vertical alineados de tal manera que no mezclen unidades con decenas, etc.).

Logro desligado de la operación particular (I_3): el estudiante debe atender a las propiedades relativas de los objetos de estímulos para poder discriminar los cursos de acción que serán efectivos momento a momento. Un ejemplo sería cuando se enseña al alumno a resolver un sistema de ecuaciones con diferentes métodos y, según el problema, se emplee el que llega a la solución de manera más rápido.

Logro desligado de la situación presente (E_4): es un modo de interacción que, gracias a una respuesta lingüística y convencional del estudiante con respecto a otro o consigo mismo, se provocan reacciones desligadas del aquí, el ahora, lo observable e incluso lo fáctico. La enseñanza vía analogías sería un ejemplo de este nivel de complejidad siempre y cuando se compruebe a posteriori que el desempeño del estudiante implicó tratar a las dos situaciones como equivalentes gracias a los argumentos que él mismo estableció para “ver” la analogía. Así, si un profesor enseña a repetir las razones por las cuáles dos situaciones son análogos, ello solo sería un ejemplo de interacción ligado al objeto.

Logro desligado de la situación concreta (T_5): cuando la organización de la competencia ocurre a partir de elementos puramente convencionales. El teorizar es un caso de este nivel de complejidad dado que se establecen una serie de criterios con los cuales se “ve” la realidad (Ribes & López, 1985). Un ejemplo sería la revisión periódica respecto al ejercicio de diseñar y exponer espacios y volúmenes de un género arquitectónico a partir de un tema propuesto.

Hay que resaltar que los niveles de complejidad del aprendizaje de la competencia serán diferentes en cada estudiante e independientes del tipo de interacción estudiante-objeto de conocimiento planeada por el profesor. Así, aunque el objeto de conocimiento se presente como un objeto de la realidad

para que el estudiante pueda intervenir sobre él, si el criterio de logro especifica solo ser diferencial ante la manipulación regular del objeto, se tendría un aprendizaje de nivel “ligado al objeto”.

Elementos a destacar según la observación de la práctica educativa en el CUAAD

Tal como se señaló antes, se hizo un análisis de los registros de observación que se llevaron a cabo en cuatro programas educativos del CUAAD: Diseño para la Comunicación Gráfica, Arquitectura, Diseño Industrial y Diseño de Interiores y Ambientación, y se eligieron las asignaturas que constituyen la “columna vertebral” de cada PE, vinculadas a la percepción visual y creatividad. Las observaciones se realizaron en diferentes momentos de inicio, intermedio y final del paso de los estudiantes por el programa educativo (primer, cuarto y octavo semestres) para tener un diagnóstico sobre el desarrollo de las competencias que se promueven a lo largo de su formación. Para este análisis, se atendieron a los rasgos que Ribes (2008, p. 203 y 204) ha señalado como implicados en la planeación de un currículo para diseñar el aprendizaje de competencias. A continuación, se señalan estos rasgos y se ejemplifican con las interacciones observadas en el aula.

1. Identificar el conocimiento y el aprendizaje como actos competentes.

Aunque los profesores tienen claro las competencias que deben practicar los estudiantes, falta que se desarrolle un lenguaje técnico para referirse al aprendizaje de competencias. También falta que los estudiantes puedan referirse a sus aprendizajes en términos de nivel de complejidad para que puedan planear su propio desarrollo de competencias (imagen 3).



Imagen 3

2. *Planear el currículo educativo con base en unidades de enseñanza-aprendizaje que describan competencias, y no contenidos informativos, mediante la especificación de:*

- a) *Situaciones pertinentes de enseñanza-aprendizaje.*
- b) *Demandas.*
- c) *Criterios de ejercicio del saber y el conocer.*
- d) *Formas variadas de satisfacer criterios.*
- e) *Actividades, operaciones, resultados y efectos que satisfacen los criterios de aprendizaje de una competencia en términos de logros.*

En el anexo A se presenta la recuperación de la práctica docente en estos términos en la licenciatura en Arquitectura. Ahí, se nota que las competencias en los primeros semestres son ligados al objeto, pero se van volviendo más complejas, observando un comportamiento similar en otros PE del CUAAD (imagen 4).

Imagen 4. Malla Curricular PE en Arquitectura 2015

3. *Diseñar la escuela como un conjunto de ambientes inteligentes, explicitando criterios, resultados y diversas maneras de lograrlos, aprendiendo del error.*

Implica la intervención por parte de la institución para proveer a los espacios de las condiciones e influencias externas que afecten el desarrollo del aprendizaje.

Dentro de estos ambientes, los estudiantes reciben instrucciones específicas por parte del profesor respecto a cómo desarrollar sus proyectos de diseño y qué entregar para dar respuesta a un ejercicio planteado (imagen 5).



Imagen 5

4. Modularizar las situaciones de enseñanza por dominios de competencias de conocimiento y de vida, en reemplazo de las aulas por grado escolar, de modo que una misma área pueda ser utilizada simultáneamente por estudiantes de diversos niveles y momentos de avance.

Algunos profesores del PE en Arquitectura implementan lo que han denominado como “Taller vertical” en donde coinciden estudiantes de diferentes grados (sexto, séptimo y octavo semestre), a quienes se les presentan proyectos para que solucionen; y esta mezcla de alumnos con diferentes niveles de desarrollo de aprendizaje ha probado ser positiva (imagen 6).



Imagen 6

5. *Disponer de profesores que constituyan maestros genuinos, al ser expertos en cada dominio de conocimiento, que posean y puedan enseñar las competencias correspondientes al aprendizaje, reemplazando al profesor tradicional por grado escolar, sin dominio, en sentido estricto, de competencias en algún campo del conocimiento.*

En la licenciatura en Arquitectura, el “Taller vertical” está liderado por profesores con éxito profesional en su ámbito laboral. Los proyectos que presentan a sus estudiantes son casos auténticos de dicho ejercicio, ya sean proyectos solicitados por autoridades o para su participación en concursos (imagen 7).



Imagen 7

6. *Diseñar situaciones en que se ejerciten competencias determinadas, primero por el profesor y luego por el estudiante.*

Esto se observa, sobre todo, en los primeros semestres, donde los profesores ejemplifican los procedimientos de diseño y las técnicas de representación y expresión a manera de cursos-taller; no solo les hablan de ellos de manera teórica. Y en los semestres posteriores esta situación se minimiza, actuando el docente como consultor o asesor (imagen 8).



Imagen 8

7. *Promover las competencias lingüísticas extra y transituacionales, que auspician el teorizar genuino, una vez que se han desarrollado las cualidades de escucha, observador y lector.*

Los profesores propician que los estudiantes argumenten, defiendan y justifiquen sus proyectos de diseño ante el grupo o ante autoridades, ya sean académicas u oficiales (imagen 9).



Imagen 9

8. *Integrar competencias científicas y artísticas con competencias de vida.*

Las repentinias, por ejemplo, son ejercicios académicos genuinos, en donde se expone al estudiante a situaciones reales de diseño, en las que se da respuesta inmediata a una problemática. Aquí, la solución tiene que ver en gran medida con el bagaje cultural y experiencia de vida de los estudiantes (imagen 10).



Imagen 10

9. *Integrar la enseñanza y la evaluación como un solo momento educativo mediante la estructuración de situaciones de enseñanza que permitan constatar en forma continua el aprendizaje como un hecho individual en cada estudiante.*

Es decir, la intención didáctica en cada actividad es muy importante (imagen 11). La elaboración de diseños con temas libres tiene un sentido y valor por sí mismos. Falta desvincular aún más la calificación de la acreditación y promoción de cursos (Astin, 1991; Celman, 1998; Díaz-Barriga, 1993; Terenzini & Pascarella, 1993).



Imagen 11

10. Diseñar situaciones de enseñanza como situaciones en las que se ejercitan y transfieren actos competentes, de modo que el salón de clases o aula tradicional sea reemplazado por laboratorios, escenarios naturales, situaciones sociales estructuradas y bibliotecas activas, entre otras situaciones.

Aunque se organizan repentinas, exposiciones, foros, coloquios, etc., falta una mejor coordinación entre los escenarios de aula y otros escenarios naturales o externos. En el CUAAD existe una diversidad de ambientes para el desarrollo del aprendizaje, y poco a poco se va dotando a los espacios de las condiciones de equipamiento, mobiliario e infraestructura adecuados para el proceso óptimo del aprendizaje (imagen 12).



Imagen 12

CONCLUSIONES

La propuesta pedagógica que se busca para el CUAAD puede delinarse según los dominios definidos por Ribes, quien ha argumentado que la escuela debe 'reconstruirse' para que verdaderamente se convierta en el ámbito social apropiado para el aprendizaje de las diversas competencias de conocimiento y de vida. De esta manera, se propone pensar en el centro educativo en una triple estructura, que opera simultáneamente, pero que enfatiza cada una de las dimensiones de la educación: psicológica, disciplinar y cultural, así como tratar de replicar el modelo que se aplicó al PE en Arquitectura en los PE en Diseño para la Comunicación Gráfica, Diseño Industrial y Diseño de Interiores y Ambientación.

En el **plano psicológico**, se debe atender a los modos y criterios funcionales de las interacciones de los educandos. Se debe seguir reforzando el desarrollo de competencias desde niveles de complejidad simple (ligado al objeto) hasta niveles desligados de la situación presente o concreta. Esto demanda concebir el contexto escolar como un aula "abierta" ya que el desligamiento debe trascender el tiempo y el espacio de la interacción áulica. Por ello, es necesario que experiencias similares a la del "Taller vertical" se reconozcan y apoyen institucionalmente.

En el **plano disciplinar**, se debe considerar los saberes que deben aprenderse como ejercicio variado y efectivo de las competencias. Falta un análisis de la manera en que los objetos de conocimientos de las diferentes disciplinas se integran en la estructuración de "formas de vida". Es decir, hay que planear el tránsito de competencias disciplinar a competencias "de vida" ya que éstas son las que procuran los criterios ecológicos y sociales que otorgan funcionalidad situacional a todo aprendizaje y conocimiento del estudiante. Por ejemplo, el dominio de una técnica de representación puede contribuir al dominio de una comunicación gráfica efectiva.

En el **plano cultural**, cobran importancia los criterios, dominios y modos de vida significativos para una cultura en particular. Hay que promover las competencias del "ciudadano digital", que se pueden delinear bajo tres grupos de estándares de profundización: competencias en el manejo de la información, aprendizaje independiente y responsabilidad social. Dado que el educador debe realfabetizarse para convertirse en un ciudadano digital antes que pretenda enseñar dichas competencias a sus alumnos, el éxito de la presente propuesta pedagógica está supeditado a las propias habilidades y competencias de los profesores en aula.

Referencias

- Astin, A. W. (1991). *¿Por qué no intentas otras formas de medir la calidad?* Revista de la Educación Superior, No. 78, ANUIES.
- Celman, S. (1998). *¿Es posible mejorar la evaluación y transformarla en herramientas de conocimiento?* En, A. R. W. de Camilloni, S. Celman, E. Litwin y M. C. Palou de Maté, La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo (pp. 35-66). Argentina: Paidós Educador.
- Díaz-Barriga, A. (compilador), (1993). *El examen: Textos para su historia y debate*. México: Plaza y Valdés.
- Díaz, A. (2006). *El enfoque de competencias en la educación ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?* Perfiles educativos, 111, 7-36.
- Fuentes, M. (2007). *Las competencias académicas desde la perspectiva interconductual*. Acta colombiana de psicología, 2, 51-58.
- Galindo, J. A. (2009). *Ciudadanía digital*. Signo y Pensamiento, 28 (54), 164-173.
- García, S. (2009). *El concepto de competencias y su adopción en el contexto universitario*. Revistas alternativas. Cuadernos de trabajo social, 16,11-28.
- Goncz, Andrew (1996). *Problemas asociados con la implementación de la educación basada en la competencia: de lo atomístico a lo holístico*, en Formación basada en competencia laboral. Situación actual y perspectivas. Seminario y perspectivas. Seminario Internacional, OIT/CINTERFOR/ CONOCER, Guanajuato, 23-25 de mayo.
- González, M., Espinosa, J., López, J. L., Mercado, M. A., Tapia, A., Arcila, L. R. y Padilla, L. M. (2002). *Diseño, implementación y evaluación de programas por competencias profesionales integradas*, Universidad de Guadalajara.
- Ibáñez, C. & Ribes, E. (2001). *Un análisis interconductual de los procesos educativos*. Revista Mexicana de Psicología, 18 (3), 359-371.
- Irigoyen, J. J., Jiménez, M. & Acuña, K. (2011). *Competencias y educación superior*. Revista Mexicana de investigación educativa, 16, 243-266.
- Pérez Porto, Julián y Merino, María (2015). *Definición de propuesta pedagógica*. Consultado el 21 de septiembre de 2016 en: <http://definicion.de/propuesta-pedagogica/>.
- Reidl, L., M. (2008). *Competencias profesionales para los psicólogos*. En Carpio (Coord.) Competencias profesionales y científicas del psicólogo; Investigación, experiencias y propuestas (pp. 15-42). México.: UNAM.
- Reyes, M. A., Mendoza, G. & Ibáñez, C. (2007). *Aprendizaje de competencias contextuales: Efectos de la presencia/ausencia del objetivo instruccional y del objeto referente*. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 33 (1), 79-98.
- Ribes, E. (1989). *Análisis de la inteligencia como comportamiento*. Revista Mexicana de Análisis de la conducta, 15, 51-67.
- Ribes, E. (1990). *Aptitudes sustitutivas y planeación del comportamiento inteligente en instituciones educativas*. En E. Ribes (Ed.), Psicología general (pp. 202-230). México: Trillas.
- Ribes, E. (2006). *Competencias conductuales: su pertinencia en la formación y práctica profesional del psicólogo*. Revista Mexicana de Psicología, 23, 19-26.
- Ribes, E. (2008). *Educación básica, desarrollo psicológico y planeación de competencias*. Revista mexicana de psicología, 2, 2008, 193-207.

- Ribes, E. (2011). *El concepto de competencia: su pertinencia en el desarrollo psicológico y la educación*. *Bordón* 63, 33-45.
- Ribes, E. & López, F. (1985). *Teoría de la conducta. Un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.
- Rueda, M. (2009). *La evaluación del desempeño docente: consideraciones desde el enfoque por competencias*. REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2,1-16.
- Schmal, R. & Ruiz, A. (2008). *Una metodología para el diseño de un currículo orientado a las competencias*. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 2, 147-158.
- Terenzini, P. T. y Pascarella, E. T. (1993). *Living with myths. Undergraduate education in America*, Change.
- Tobón, S., Rial, A., Carretero, M. & García, J. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- UNESCO (2004). *Una educación de calidad para todos los jóvenes*. Reflexiones y contribuciones en el marco de la 47ª Conferencia Internacional de la Educación de la UNESCO. Ginebra, del 8-11 de septiembre de 2004. Consultado en: http://www.ibe.unesco.org/publications/free_publications/educ_qualite_esp.pdf.
- Weinert, F. (2001). *Concepto de competencia: una aclaración conceptual*. En Rychen, D. & Salganik, L. (Eds.). *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida* (pp. 94-127). México: FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.
- Westera, W. (2001). *Competences in education: a confusion of tongues*. *Journal of Curriculum Studies*, 33, 75-88. Ambiente inteligente.

Anexo 1**Análisis de registros de observación de acuerdo a Ribes**

Profesor:	1
PE:	Arquitectura.
Semestre:	1ero.

Actividades:

1. El profesor entrega las repentinatas para que las peguen en el muro y revisarlas, indica que la intención de esta actividad es fomentar una respuesta inmediata a una problemática arquitectónica y la administración del tiempo de su ejecución.
2. El maestro explicó la utilidad del método isométrico y de la perspectiva como recursos de representación arquitectónica.
3. Cada alumno expuso los criterios, intenciones creativas de composición y organización espacial del proyecto de la repentina, y se externaron comentarios por parte del grupo y del profesor.
4. El maestro organizó la clase, solicitándoles tres tareas.

Materiales: papel calca. Discurso del profesor.

Logros: **Logro I₁:** ligado al objeto.

Logro I₂: ligado a la operación particular sobre el objeto.

Logro E₄: desligado de la situación presente.

Competencias:

Actividad 1: Comprender, exponer y discutir los resultados reflexivos del ejercicio de la repentina. Procesos mentales: Percepción visual y creatividad.

Logro: I₂

Actividad 2: Conocer los métodos de proyección (isometría y perspectiva) a partir de los resultados de la repentina.

Procesos mentales: Percepción visual.

Logro: I₁

Actividad 3: Explicar los criterios de solución de la repentina.

Procesos mentales: Creatividad.

Logro: E₄

Actividad 4: Organizar la clase solicitando la ejecución de tareas específicas.

Procesos mentales: - - - - -

Logro: I₁

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

Profesor:	2
PE:	Arquitectura.
Semestre:	1ero.

Actividades:

1. El ejercicio consistió en describir e identificar la representación de un espacio, en este caso el aula de clases, para aplicarlo en su recámara, mediante la planta arquitectónica y cuatro secciones.

Materiales: lápiz y papel calca. Discurso del profesor.

Logros: **Logro I₁:** ligado al objeto.

Competencia:

Actividad 1: Comprender y representar, mediante el dibujo, un espacio arquitectónico real -recámara-. [Percepción visual].

Procesos mentales: Percepción visual.

Logro: I₁

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

Profesor:	3
PE:	Arquitectura.
Semestre:	1ero.

Actividades:

1. Conocer y reforzar con lecturas los cinco cánones respecto a la proporción áurea y su aplicación en un ejercicio, utilizando las propias medidas de los alumnos a escala 1:1 en el aula.

Materiales: papel estraza, imprenta o pellón y marcadores. Discurso del profesor.

Logros: **Logro I₁:** ligado al objeto.

Competencia:

Actividad 1: Conocer y aplicar los cánones de proporción del ser humano aplicado a su entorno.

Procesos mentales: Percepción visual.

Logro: I₁

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

Profesor:	4
PE:	Arquitectura.
Semestre:	1ero.

Actividades:

1. Describir y analizar un baño y una recámara para casa habitación, considerando variables para su diseño como: funcionamiento, zonificación, vinculación, servicios, terminados, ventilación, color, mobiliario e identidad.

Materiales: papel y lápiz. Discurso del profesor.

Logros: **Logro I₁:** ligado al objeto.

Competencia:

Actividad 1: Conocer el dimensionamiento y vinculaciones de espacios (baño y recámara) para su representación a través del dibujo arquitectónico convencional.

Procesos mentales: Percepción visual y creatividad.

Logro: l₁

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

Profesor:	1
PE:	Arquitectura.
Semestre:	4to.

Actividades:

5. El profesor pasa a los restiradores de los alumnos para discutir sobre el proyecto de un módulo, hotel o cabaña en Tapalpa. Hablan de pasillos, terrazas, etc.; y les informa sobre materiales y elementos en términos arquitectónicos. Cada alumno explica su proyecto y el profesor les pide llevar una repentina en cinco días para que concreten su proyecto, con plantas secciones, alzados, detalles, etc.

Materiales: papel calca y lápiz. Discurso del profesor.

Logros: **Logro l₂:** ligado a la operación particular sobre el objeto.

Competencia:

Actividad 1: Comentar, comprender e identificar los aspectos de composición arquitectónica que intervienen en el proceso de diseño de un género arquitectónico.

Procesos mentales: Percepción visual y creatividad.

Logro: l₂

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

Profesor:	2
PE:	Arquitectura.
Semestre:	4to.

Actividades:

1. El profesor indicó que la presentación del tercer desarrollo de ese semestre estaría a cargo del Arq. Saúl Maldonado Galán, que consistiría en un Hotel boutique y spa en Tapalpa, que fuera sustentable, que se considere el aspecto sociocultural, solicitó que se presenten consideraciones de diseño y su justificación:

- a. Analizar cada uno de los espacios y proponer ideas.
- b. Hacer un cuadro de necesidades.
- c. Realizar una síntesis.
- d. Diagrama de partida, de flujo.
- e. Esquema de partida.
- f. Anteproyecto.
- g. Presentar el proyecto arquitectónico.

Materiales: hojas impresas y un CD informativos. Discurso del profesor.

Logros: **Logro I₂:** ligado a la operación particular sobre el objeto.

Competencias:

Actividad 1: Identificar los elementos de génesis y análisis que participan en un anteproyecto (Hotel boutique y spa en Tapalpa) y su representación arquitectónica. [Percepción visual y creatividad].

Procesos mentales: Percepción visual y creatividad.

Logro: I₂

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

Profesora: 3	
PE: Arquitectura.	
Semestre: 4to.	

Actividades:

1. La maestra revisa los avances del proyecto Hotel resort-spa, graficándolo sin escala, sin precisión, a manera de esquemas.
2. La profesora les propone hacer un ejercicio para hacer las visitas tridimensionales del spa, el bar y las cabañas, con recortes de mobiliario de revistas.

Materiales: libreta de dibujo u hojas sueltas. Recortes de mobiliario de revistas. Discurso del profesor.

Logros: **Logro I₂:** ligado a la operación particular sobre el objeto.

Competencias:

Actividad 1. Revisar, criticar y discutir esquemas de anteproyectos arquitectónicos.

Procesos mentales: Percepción visual y creatividad.

Logro: I₂

Actividad 2. Representar tridimensionalmente vistas de espacios arquitectónicos y resolver a través de recortes de revista nuevas propuestas.

Procesos mentales: Percepción visual y creatividad

Logro: I₂

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

Profesor:	4
PE:	Arquitectura.
Semestre:	4to.

Actividades:

1. El profesor les solicita diseñar el logotipo del Hotel boutique-spa, tema del desarrollo del semestre, para lo cual se requiere el nombre del hotel.
2. Solicita diseñar a los alumnos la distribución del hotel y escoger una terapia como servicio específico del mismo. Cada alumno menciona alguna de ellas, como masajes de relajación, piedras calientes, etc.
3. Les da a los alumnos una matriz de selección para clasificar los aspectos positivos y negativos del terreno, llegar a una conclusión y posteriormente hacer una propuesta.

Materiales: cámara fotográfica, protocolo. Discurso del profesor.

Logros: **Logro I₂:** ligado a la operación particular sobre el objeto.

Competencias:

Actividad 1: Diseñar y representar un logotipo para el Hotel boutique-spa.

Procesos mentales: Percepción visual y creatividad.

Logro: I₂

Actividad 2: Investigar los diferentes tipos de terapias físicas y seleccionar las que ofrecerá el Hotel boutique-spa en función al proyecto de cada estudiante.

Procesos mentales: Percepción visual.

Logro: I₂

Actividad 3: Proponer los términos de selección e identificar el terreno que sea más viable para el proyecto del Hotel boutique-spa.

Procesos mentales: Percepción visual.

Logro: I₂

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.	
Profesor:	1

PE: Arquitectura.

Semestre: 8vo.

Actividades:

6. Los alumnos exponen al grupo los avances de su proyecto de composición, que consiste en la propuesta de un museo en las inmediaciones del Parque Morelos y la Plaza Tapatía. Cada alumno explicó el concepto que tomó para realizar su proyecto. El profesor los cuestionó sobre el estudio de las visuales en cada uno de los espacios que conforman su ejercicio para hacerlos reflexionar sobre su solución espacial.

Materiales: planos y bocetos hechos a mano, maquetas y computadora.

Logros: **Logro I₃:** Desligado de la operación particular.

Competencias:

Actividad 1: Diseñar y exponer espacios y volúmenes de un género arquitectónico propuesto. Procesos mentales: Percepción visual y creatividad.

Logro: I₃

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

Profesor:	2
PE:	Arquitectura.
Semestre:	8vo.

Actividades:

1. Los alumnos exponen al grupo los avances de su proyecto de composición, haciendo el profesor énfasis sobre las texturas y colores aplicables.
2. El profesor explicó la definición del diseño en arquitectura y los valores de la misma considerada en la teoría de José Villagrán García.

Materiales: computadora. Discurso del profesor.

Logros: **Logro I₃:** Desligado de la operación particular.

Competencias:

Actividad 1: Diseñar y exponer espacios y volúmenes de un género arquitectónico propuesto. Procesos mentales: Percepción visual y creatividad.

Logro: I₃

Actividad 2: Conocer y comprender los conceptos de la teoría de José Villagrán García.

Procesos mentales: Percepción visual.

Logro: I₃

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

Profesor:	3
PE:	Arquitectura.
Semestre:	8vo.

Actividades:

1. Los alumnos exponen al grupo los avances de composición sobre un proyecto para el COFOCALEC (Consejo de Fomento de la Calidad de la Leche y sus derivados), y el profesor los cuestiona sobre los espacios para su reflexión.

Materiales: láminas y maquetas. Discurso del profesor.

Logros: **Logro I₃:** Desligado de la operación particular.

Competencias:

Actividad 1: Revisar, criticar y discutir anteproyectos arquitectónicos presentados sobre el COFOCALEC (Consejo de Fomento de la Calidad de la Leche y sus derivados).

Procesos mentales: Percepción visual y creatividad.

Logro: I₃

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

Profesor:	4
PE:	Arquitectura.
Semestre:	8vo.

Actividades:

3. Los alumnos exponen al grupo los avances de composición sobre un proyecto.

Materiales: láminas hechas a mano libre y computadora. Discurso del profesor.

Logros: **Logro I₃:** Desligado de la operación particular.

Competencias:

Actividad 1: Revisar, criticar y discutir anteproyectos arquitectónicos presentados.

Procesos mentales: Percepción visual y creatividad.

Logro: I₃

Criterios de vida: teórico-práctico y comunicación.

Criterios de conocimiento: artístico.

**La expresión y la representación
COMO LENGUAJE DEL DISEÑO en la
TECNOLOGÍA**

5

IMPLEMENTACIÓN DE KAHOOT COMO HERRAMIENTA DE GAMIFICACIÓN PARA INCREMENTAR EL APRENDIZAJE

Alexandro Vicente Alvirde Sucilla y José Luis Chávez Velázquez

RESUMEN. El sistema educativo se encuentra en constante cambio y vemos cómo a diario aparecen a nuestro alrededor nuevas herramientas de tecnologías de información que pretenden ser apoyo para nosotros como docentes, facilitarnos el trabajo y mejorar métodos y técnicas de enseñanza.

La gamificación utiliza la metodología y la mecánica del juego para atraer a los estudiantes y cambiar su percepción. La gamificación, en el terreno de la educación, consiste en llevar la motivación al proceso de enseñanza aprendizaje y, por lo tanto, mejorar el ambiente en el aula.

Vivimos en una era de tan fácil acceso a la información a través de diversos dispositivos electrónicos inteligentes, que podemos afirmar que aquel docente que no utilice y obtenga provecho de las tecnologías de la información se encontrará en una gran desventaja respecto a sus alumnos.

La propuesta de gamificación, a través de la implementación de la herramienta Kahoot,¹ ayuda a gamificar el contenido académico y fomenta en gran medida la participación de los estudiantes. Se realizó el diseño y se aplicó la herramienta Kahoot en tres grupos de Matemáticas en el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, obteniendo excelentes resultados. Kahoot permite crear distintos recursos: cuestionarios, entrevistas y debates generados en clase, tanto de manera individual como colectiva.

El beneficio obtenido con la implementación de Kahoot en el aula en estos tres grupos fue la generación de una actitud más participativa, más predispuesta a aprender; logrando convertir el aula en un entorno divertido, mucho más que el que observamos en el aprendizaje mediante la participación pasiva.

Palabras clave: *gamificación, Kahoot, motivación, aprendizaje, NTICS.*

1 Sitio Web de la plataforma educativa Kahoot: <https://getkahoot.com>

INTRODUCCIÓN

La gamificación es un concepto creado en 2002 por el informático Nick Pelling, de origen británico, pero no sería sino hasta 2007, cuando la empresa Buchball ofreciera por primera vez dinámicas de juego para empresas como servicio (Marín y Hierro: 2013).

¿Qué es la gamificación?

La gamificación consiste en el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contexto que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas (Zichermann & Cunningham, 2011; Werbach & Hunter, 2012).

No obstante, es a partir de 2010 cuando comienza a despertarse el interés por la gamificación y se populariza hasta tal punto que, según *Google Trends*² (Sistema de medición de tendencias de Google), el número de búsquedas sobre este concepto y otros relacionados se sitúa en más de 100,000 mensuales, estando el pico en diciembre de 2012, con más de seis millones de búsquedas, algo que va en aumento cada mes, actualmente.

Gamificación no es convertir todo en un juego. Tampoco se trata de poner insignias, puntos o recompensas porque sí, ni funciona para todos los contextos o es fácil aplicarla.

El concepto de gamificación ha existido siempre, muchos de nosotros la hemos aplicado sin darnos cuenta en nuestra vida cotidiana (ejemplo, cuando damos de comer a los niños simulando que la comida es un avión) y en el ámbito educativo (proponiendo a los alumnos retos o sistemas de obtención de puntos).

Se trata por lo tanto de ser conscientes y sistematizar un procedimiento, una nueva forma de impartir las clases, guiando a los alumnos en la adquisición de conocimientos a través de nuevas metodologías que les proporcionen un aprendizaje más significativo. En definitiva, crear situaciones de aprendizaje que les permitan obtener determinadas competencias y conocimientos (Kapp: 2012).

Existen muchas definiciones de este nuevo concepto, pero podemos decir que la gamificación, en la educación, consiste en aplicar conceptos y dinámicas propias del diseño de juegos que estimulan y hacen más atractiva la interacción del estudiante con el proceso de aprendizaje, con el objetivo de que éste consiga adquirir de forma adecuada determinados resultados. Se utilizará la predisposición natural del ser humano hacia la competición y el juego para hacer

2 Tendencias de búsquedas en Google: <https://www.google.com.mx/trends/>

menos aburridas determinadas tareas que, gracias a estos métodos, pasan a ser realizadas de forma más dinámica y efectiva (Lorenzo: 2015).

¿Por qué es útil y por qué gamificar?

La gamificación activa la motivación por el aprendizaje. Proporciona una retroalimentación constante, brinda un aprendizaje más significativo permitiendo mayor retención en la memoria al ser más atractivo. Ofrece un cierto compromiso con el aprendizaje y fidelización o vinculación del estudiante con el contenido y con las tareas en sí (Borrás: 2015). Emite resultados más medibles (niveles, puntos e insignias). Genera competencias adecuadas y alfabetiza digitalmente. Genera aprendices más autónomos. Genera competitividad a la vez que colaboración y brinda capacidad de conectividad entre usuarios en el espacio en línea.

El cono del aprendizaje de Edgar Dale: “aprendemos haciendo”

Una clave que sustenta la utilización de estas nuevas metodologías es la forma en que aprendemos los seres humanos. Está demostrado por diferentes estudios que con estímulos verbales (clase tradicional /lección) obtenemos un 5% de tasa de recuerdo a las dos semanas transcurridas. Es decir, de todo lo que “decimos” en nuestras clases aproximadamente un año después ya no se recuerda casi nada (Solo: 2014).

Si se analiza el cono de Aprendizaje de Edgar Dale (figura 1), se observa que la mayor tasa de aprendizaje se logrará con un sujeto activo y que se enfrenta a situaciones reales, de decir y hacer. Y esto se consigue mediante el juego, ya que en definitiva es un compendio de conductas que le prepara y moldea las habilidades necesarias para muchas de las actividades vitales que llevará a cabo a lo largo de su vida.



Figura 1. Adaptación del “Cono del aprendizaje” de Edgar Dale.

A nuestros alumnos, los juegos les permiten, en primer lugar, la recepción de la información y su selección. También se memorizan las reglas, los personajes, etc., incluso aprendemos sin manual de instrucciones las reglas que necesitamos para poder desarrollar el juego. Nuestros alumnos quieren participar, no quieren ser meros consumidores o espectadores. En definitiva, se desarrollan todas las etapas del aprendizaje que generan el aprendizaje significativo (García Hoz: 1999).

El juego también es una forma de aprender haciendo (*“learning by doing”*), con muchas ventajas que nos permiten tomar decisiones en un entorno protegido (Cortizo et al: 2011). Detrás de cada juego hay una serie de aprendizajes tanto de contenidos como de valores, tolerancia a la frustración, memorización de reglas, estrategias para ganar, anticipación ante las posibles acciones del otro. Cualquier juego desarrolla competencias esenciales como la observación, probabilidad, rapidez, empatía, intuición, toma de riesgos y de decisiones. A veces gano y a veces pierdo, pero siempre las decisiones tienen consecuencias, mis acciones generan consecuencias sobre el entorno.

¿QUÉ ES KAHOOT?

Kahoot es un sistema de respuestas en el aula basado en el juego -para escuelas, universidades y empresas-.

Es una plataforma educativa que permite crear un aprendizaje de manera conjunta, basado en una forma de juego, permitiendo tanto a los maestros como los estudiantes investigar, crear, colaborar y compartir conocimientos. Todo basado en intercambio y colaboración de todos los usuarios a través de concursos, debates, encuestas, entre otros. Se puede decir que la filosofía de la plataforma es que la gente de todo el mundo comparta su contenido educativo para que otros jueguen en las aulas de todo el mundo (figura 2).



Figura 2. Donde es posible utilizar Kahoot.

Los usuarios de la plataforma pueden crear quizzes, cuestionarios, discusiones o encuestas, las cuales son llamadas Kahoots que, además, pueden contar con imágenes y videos que complementen el contenido académico.

Una vez que el profesor haya creado su Kahoot, se puede proyectar en el aula de clase, de tal manera que los estudiantes puedan acceder a la plataforma desde su dispositivo electrónico personal y empezar a 'jugar' en tiempo real contra sus compañeros de clase, con el objetivo de encabezar la tabla de posiciones que muestra el sistema, mientras el docente se concentra en facilitar y discutir los contenidos académicos de cada Kahoot (figura 3).



Figura 3. Grupo de matemáticas realizando un quiz en Kahoot.

Kahoot es muestra de cómo la *gamificación* en la educación es una tendencia que está creciendo a pasos agigantados, brindando la oportunidad de que los alumnos se diviertan mientras adquieren nuevos conocimientos y, asimismo, puedan evaluar su propio proceso de aprendizaje.

Kahoot es una plataforma de aprendizaje mixto basado en el juego, permitiendo a los educadores y estudiantes investigar, crear, colaborar y compartir conocimientos.

Tiene un componente social. Está alentando el intercambio y la colaboración a través de concursos, debates y encuestas.

¿Cómo entrar a Kahoot?

Los estudiantes no necesitan tener una cuenta en Kahoot con el fin de participar en sus actividades. Para participar solo tienen que visitar la página Web Kahoot.it, y a continuación, introducir el código PIN que le dan para que se unan a la actividad.

Utilizando Kahoot, podría ser una manera buena y divertida de llevar a cabo sesiones de revisión en su salón de clases. También podría ser una buena manera de obtener retroalimentación informal de sus estudiantes.

Conexión en el aula

Solo se requiere que exista conectividad en el aula, que todos los alumnos cuenten con cualquier y con al menos un dispositivo que sea pueda conectar a Internet; puede ser una computadora portátil, una tableta digital o un teléfono inteligente (*Smartphone*).

Al crear el juego, se tiene que considerar el tiempo para para responder a cada una de las preguntas para que los estudiantes tengan la oportunidad de hablar de la respuesta con su grupo.

Kahoot puede ayudar a los estudiantes a cumplir los estándares, porque las preguntas que realicen serán comúnmente básicas y alineadas acerca del contenido que se está estudiando. Si se desea, se puede esperar entre preguntas y debatir sobre las preguntas que se han dado para ayudar a los estudiantes en el proceso de preguntas y respuestas. Esto ayudará a los estudiantes a profundizar y explicar sus ideas en una respuesta, que les ayuda con su comunicación y habilidades de pensamiento crítico.

Puede jugarse online o a través de los teléfonos móviles. Individual o en grupo.

¿Qué se puede hacer con Kahoot?

Kahoot es un nuevo servicio para la entrega de cuestionarios y encuestas en línea para sus estudiantes.

La premisa de Kahoot es similar a la de Socrative e Infuse Learning. En Kahoot se crea una prueba o encuesta para que los estudiantes respondan a través de cualquier dispositivo que cuente con un navegador Web (iPad, dispositivo Android, Chromebook). Las preguntas en Kahoot pueden incluir fotografías y videos (figura 4).



Figura 4. Estudiante utilizando la tableta para responder un quiz en Kahoot.

Se puede generar a partir de una pregunta, hasta las que sean necesarias. Se recomiendan no más de 50 preguntas para evitar distracciones, enfados o situaciones de incertidumbre o frustramiento.

El profesor puede controlar el ritmo del quiz de Kahoot o encuesta mediante la imposición de un límite de tiempo para cada pregunta. Como los estudiantes responden a preguntas que otorgan puntos para las respuestas correctas y la puntualidad de sus respuestas, un marcador se visualiza en la pantalla del profesor.

Al final de cada quiz en Kahoot se puede obtener retroalimentación de nuestros alumnos en tiempo real.

Con Kahoot el alumno puede tener dos roles diferentes, el de participante en el juego de preguntas y respuestas (en este caso, como se mencionó, no se requiere registro, solo acceder al juego con un código que proporciona el profesor); o el de creador del juego (en este caso, necesitan registrarse los alumnos).

En cada pregunta que se plantea se puede subir una imagen (no mayor a 1 Mb), o insertar un video de Youtube para ilustrar la pregunta. Pueden darse entre 2 y 4 respuestas con una o varias de ellas correctas. También se puede limitar el tiempo de respuesta a cada pregunta individualmente.

Una vez terminada la edición del quiz en Kahoot, se genera un código que debemos dar a conocer a los participantes para poder tomar parte.

Cuando se lanza el quiz, se muestra el PIN enfrente del aula en la pantalla de proyección. Los participantes tienen que entrar a la dirección kahoot.it desde cualquier dispositivo para tomar parte. En esta dirección, sin registro, se les pide que introduzcan el código proporcionado por el creador (figura 5).



Figura 5. Toma de pantalla que aparece lista para ingresar el PIN.

Después de ingresado el código se les pedirá ingresar un nombre de usuario (Nickname), donde cada uno de los alumnos le ingresará su nombre, código o apodo (figura 6).



Figura 6. Toma de pantalla que aparece lista para introducir el nombre de usuario.

En cada quiz se pueden configurar múltiples parámetros, como si se desea dar un puntaje a cada pregunta, lanzar las preguntas aleatoriamente, poner las respuestas aleatoriamente, etc.

A medida que los alumnos van respondiendo, dependiendo de si aciertan o no, y con la velocidad que lo hagan, ganarán puntos y se va generando un ranking. En el momento de responder, los alumnos pulsán la casilla que represente la respuesta correcta que quieran elegir. Cada respuesta puede estar asociada a una palabra. Además, mientras se está realizando el quiz, otro factor importante es que se está reproduciendo una música de fondo, muy apropiada al ambiente para este tipo de aplicaciones y motivacional (figura 7).

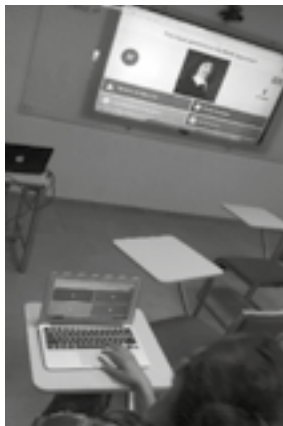


Figura 7. Estudiante respondiente un quiz en una computadora portátil.

Al finalizar cada quiz, se le realiza una pequeña encuesta de percepción que el alumno responde y estas respuestas son anónimas. Estas preguntas son breves, solo se les pregunta si sienten que aprendieron algo, si recomiendan la aplicación, y cuál es su estado emocional después de haber realizado la prueba.

¿Por qué se decidió implementar Kahoot?

La sociedad actual está demandando nuevas formas y metodologías de aprendizaje. No podemos permanecer indiferentes y seguir con formas y métodos antiguos de evaluaciones tradicionales. Tenemos que innovar para atraer y enganchar a nuestros alumnos para que crezca el interés y la motivación por aprender, es este caso, matemáticas, pero puede aplicar para cualquier otra materia, asignatura o unidad de aprendizaje.

La pedagogía de esta plataforma se basa en la creación de un espacio de aprendizaje de confianza. Concebido a partir del comportamiento típico, los modelos de enseñanza del juego y la pedagogía Kahoot, crea un ciclo que fomenta la investigación y la creación independiente o en colaboración, mientras que también capacita a los estudiantes para presentar y compartir su conocimiento recién descubierto a sus compañeros, de una manera lúdica y social.

Lo que se pretende conseguir es que este tipo de implementaciones afecte principalmente a la motivación, a la concentración, al esfuerzo y a la participación de los alumnos de la carrera de arquitectura de manera positiva en el aprendizaje de las matemáticas. En la figura 8, se muestra el entusiasmo con que toman los alumnos de primer semestre de la licenciatura en Arquitectura la implementación de esta herramienta.



Figura 8. Estudiantes motivados por su resultado obtenido en el quiz.

¿Qué se necesita para implementar Kahoot?

Debido a que se requieren algunas estrategias que logren hacer pasar de la mera conectividad de los alumnos de comunidades virtuales al compromiso,

de manera que participen de forma más dinámica y proactiva, se elige una estrategia, que consiste precisamente en la gamificación, dado que estamos en un momento en el que se mueve la mayor y más rápida cantidad de información a escala mundial que en cualquier tiempo anterior.

Para implementar Kahoot se requirió hacer un diseño cuidadoso de preguntas para cada uno de los quizzes de acuerdo a los temas de matemáticas, junto con sus respuestas correctas. Realizar una selección de imágenes y videos acordes y apropiados para las preguntas realizadas. También se requirió estimar los tiempos que se les iba a dar a cada pregunta.

Implementación de Kahoot en el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD), y en el Centro Universitario de Tonalá (CUTonalá)

Actualmente en lo que va del calendario 2016 B se han aplicado en total seis quizzes, distribuidos en los grupos de la Academia de Matemáticas del Departamento de Técnicas y Construcción; y por primera vez también en el Centro Universitario de Tonalá en dos ocasiones.

En primera instancia, cuando se les comentó a los alumnos el propósito, casi ninguno de ellos conocía este tipo de aplicación. Mencionaron que sí conocían y habían utilizado plataformas de aprendizaje en línea como Moodle, pero no habían realizado este tipo de actividades en el aula.

Resultados obtenidos

Gracias a la infraestructura tecnológica que existe en el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, principalmente, y en el Centro Universitario de Tonalá, es que se ha podido sacar el provecho de la conectividad que existe, con un ancho de banda de buena calidad, así como los dispositivos de proyección, pantalla de tv para proyectar, equipo de conexión para audio a través de interfaz HDMI (figura 9).

Definitivamente se han obtenido excelentes resultados. Se han realizados entrevistas y encuestas en línea, obtenido en total el 100% de comentarios satisfactorios. Se perciben muy motivados y entusiasmados con este tipo de aplicaciones y actividades.

Un sistema de enseñanza-aprendizaje correctamente gamificado proporcionará una retroalimentación inmediata y continua, lo que hará que se aprenda más rápidamente. Se puede volver atrás y mejorar, conocer en cada



Figura 9. Infraestructura en aula del CUAAD.

momento la puntuación y el siguiente nivel que podemos alcanzar, se conoce por lo tanto los objetivos a corto y a largo plazo.

La utilización de la gamificación como metodología en el aula ha resultado ser una propuesta con consecuencias muy positivas. Los alumnos han mejorado en cuanto al interés, a la motivación, al esfuerzo, a la participación y a la concentración debido a su implicación con el juego. Por tanto, si se han cumplido dichos objetivos se tiene que considerar que es recomendable el uso de esta metodología en el aula, por lo que también sería óptimo formar al profesorado para poder incluirla en el proceso de enseñanza/aprendizaje de forma habitual.

Recomendaciones para otros académicos

¡Salte con la tuya, haz que tus alumnos repasen mientras aprenden!

La gamificación en el aula poco tiene que ver con el ocio, como se puede llegar a creer o suponer. En realidad, se trata de un término que agrupa varias metodologías importadas de los juegos para aplicarlas con objetivos pedagógicos. Y no es solo para los alumnos, sino también para nosotros como docentes, antes y durante las clases.

Las recomendaciones son realizar una evaluación inicial para saber qué saben mis alumnos del tema que trataremos en clase. Platicarles sobre lo que es esta aplicación y para qué sirve. Realizar una breve explicación sobre su utilización y ventajas.

Realizar una evaluación final el día previo al examen o un quiz para saber cómo andan mis alumnos. Se pueden hacer Kahoots de manera individual o en grupo para que trabajen de forma cooperativa. Se puede proponer que los alumnos sean los que preparen los Kahoots para que respondan los de otros compañeros de otros grupos.

“La falta de motivación de los alumnos es un hecho”. Esta afirmación nos lleva a los docentes a culpabilizar a los alumnos de su falta de aprendizaje *“si no están motivados, yo no puedo enseñarles”.* Pero quizás sea un mecanismo de autodefensa que utilizamos los docentes. Aunque si es una realidad que los alumnos no están motivados, entonces, antes de intentar transmitir los conocimientos, antes incluso de intentar que el alumno adquiera determinadas competencias y como paso previo a las etapas del aprendizaje por las que pasará el alumno, deberemos trabajar la motivación (Ramírez: 2014).

CONCLUSIONES

La “gamificación” utiliza la metodología y la mecánica del juego para atraer y comprometer a los usuarios a solucionar problemas.

Tratar de comprender lo que es la gamificación, sin duda es entender qué es la motivación. Uno de los objetivos de la gamificación en el terreno de la educación no es otro que llevar la motivación al proceso de enseñanza/ aprendizaje, mediante la incorporación de elementos y técnicas de juego.

La gamificación incorpora extraordinarias ventajas en el momento de enriquecer la relación entre profesor y alumnos, y así mejorar el ambiente en el aula.

No olvidemos que los estudiantes aprenden, en la mayoría de los casos, de aquellos profesores que son capaces de motivarlos, de inspirarlos, de sacarles lo mejor de lo que traen dentro.

El lograr tener un buen clima o mejorarlo, dentro del aula, es uno de los principales motivos que más contribuyen al rendimiento, aprovechamiento e interés por aprender de cada uno de nuestros alumnos.

Se tiene que ser conscientes de que cada uno de nuestros alumnos es un mundo diferente de posibilidades; unos con más conocimientos que otros, otros con más habilidades y capacidades que otros, otros con diferentes intereses, otros vienen positivos y otros negativos, o simplemente con diferentes expectativas. Buscar algo en común entre todos nuestros alumnos, no es algo sencillo.

¡Ahora toca ponerse la camiseta de “gamificador” y motivar a nuestros alumnos!

Con la proliferación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's), los docentes hemos perdido la competencia del “saber absoluto”. Hasta hace pocos años nuestro bien cultural era la información: el sabio era el que

recordaba los datos. Pero todo esto ha cambiado con Google y con Internet. Actualmente, cualquier joven tiene acceso a más información de la que podrá leer jamás, mientras que la enseñanza tradicional está basada en un entorno en el que no había acceso directo a la información.

Referencias

- Borrás Gené, Oriol (2015). *Fundamentos de la gamificación*. España: Gabinete de Tele-Educación, Universidad Politécnica de Madrid.
- Cortizo, J., Carrero F, Pérez J. (2011). *Gamificación y docencia: lo que la Universidad tiene que aprender de los videojuegos*. En VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria 2011, Universidad Europea de Madrid.
- Fernández Solo de Zaldívar, Isabel (2014). *Juego serio: gamificación y aprendizaje*. Nuevas tecnologías y recursos didácticos (281), pp 43-48. España: Centro de Comunicación y Pedagogía, Universidad Internacional de La Rioja. Servicio de Publicaciones y Estadística de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades.
- García Hoz, Víctor (1999). *Formación de profesores para la educación personalizada*. Tratado de educación personalizada No. 32, pp. 445. Madrid, España: Ediciones RIALP, S.A.,
- Imma Marín, Esther Hierro (2013). *Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes*. Barcelona: Urano/Empresa activa.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. New York: Pfeiffer.
- Lorenzo Miguel, Esther (2015). *El impacto de la gamificación como técnica en el proceso de enseñanza/aprendizaje de una lengua extranjera en educación primaria*. España: Universidad de Valladolid.
- Plataforma educativa Kahoot [en línea], disponible en: <https://getkahoot.com>
- Ramírez, J. L. (2014). *Gamificación: mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional*. Madrid: Scilibro, pp 174.
- Tendencias de búsquedas en Google [en línea], disponible en: <https://www.google.com.mx/trends/>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press.
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media.

LA CREATIVIDAD EN LA FORMACIÓN DEL ARQUITECTO: PROCESOS, HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS

Luís Manuel Franco Cárdenas, Raúl Isidro Gutiérrez Ruiz y Miguel Navarro Velázquez

RESUMEN. Los jóvenes millenians están viviendo un momento asombroso en cuanto al uso y aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tic's). Los estudiantes de arquitectura y de cualquier disciplina del Diseño no son la excepción; utilizan con escasa sabiduría el grafismo por computadora para realizar sus proyectos; el software de dibujo se ha utilizado y se sigue utilizando de manera errónea e indiscriminada, produciendo en muchísimos casos datos y propuestas que resultan inadecuados a una realidad presente. Indudablemente, las Tic's, han transformado los estilos de aprendizaje y son una excelente herramienta en el quehacer arquitectónico.

Un camino fácil en la docencia es atribuir el error a los estudiantes, pero no es de ellos, es de los profesores, que no han sabido orientar y guiar en el uso adecuado y oportuno de las Tic's como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje a sus estudiantes, para conocer y usar las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (Tac's).

El estudiante de Arquitectura y de Diseño deberá utilizar la computadora como una herramienta más; eficaz y necesaria hoy, pero solo como eso, para lo cual el docente debe conocer de la aplicación en el cómo y tiempo y modo precisos. Debemos aprovechar los beneficios que nos ofrece el avance tecnológico y utilizarlo en favor de ellos. La utilización juiciosa de las Tic's, mediante las Tac's, deberá ser un cambio en el paradigma de la enseñanza.

Palabras clave: herramientas, método de enseñanza-aprendizaje, proceso de enseñanza-aprendizaje, Tac's y Tic's.

INTRODUCCIÓN

Desde el siglo XX la utilización de las herramientas que la tecnología de la informática y la computación nos proporcionan son de suma importancia por la gran ayuda que nos brindan. A estas tecnologías se les ha llamado de diferentes formas, las mismas que definiremos a continuación.

Definiciones:

- Las Tic's: Technology of the information and communication, son las Tecnologías de la información y la comunicación.
- Las NTic's: New technology of the information and communication, son las Nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que constantemente aparecen, cada vez con mayor velocidad.
- Las Tac's son las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento, son aquellas herramientas que el docente deberá dominar para poder guiar de manera correcta a sus estudiantes en el uso adecuado de estas maravillosas herramientas.
- TPack: Technological Pedagogical Content Knowledge, Conocimiento técnico pedagógico del contenido. Es un modelo que propone los conocimientos que debe tener un docente para integrar las Tic's en la educación.

Las Tic's son herramientas que hacen posible cambios radicales y fundamentales en el proceso del diseño arquitectónico, pero no garantizan una mayor creatividad y mucho menos un mejor resultado en el proceso de diseño.

Bianchi 2015.

Cuánta razón tuvo Bianchi al decir esto, porque, por el contrario, el uso inadecuado de estas herramientas entorpece el proceso del diseño arquitectónico.

En la actualidad, los jóvenes estudiantes de arquitectura utilizan la tecnología erróneamente, tanto al investigar como en el proceso creativo, y es por esta razón que se requiere de un método que les indique el cómo, cuándo y dónde utilizar la tecnología.

El uso de la tecnología no deberá rebasar la creatividad del hombre, tal como Albert Einstein lo afirma cuando dice: *“La imaginación es más importante que el saber, pues éste es limitado, mientras que la imaginación lo envuelve todo en el mundo, estimula el progreso y es fuente de su evolución. Hablando con rigor la imaginación es un factor real en la investigación científica”.*

Apoyados en las reflexiones anteriores, los docentes debemos saber guiar a los estudiantes en el sorprendente camino de la creación arquitectónica, en el eureka de la creación, cuando lo que imaginamos se convierte en realidad mediante la graficación de dicha creación, orientando al estudiante, proporcionándole la metodología necesaria para este fin. En dicho proceso, debemos valernos y apoyarnos en las Tac's para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y para que el estudiante sepa cuándo, cómo y por qué utilizar las Tic's, favoreciendo el modelo del saber docente cuando integra las Tic's y las TPack's, esto implica el uso de contenidos educativos digitales en las aulas, por lo que se hace indispensable el desarrollo de la competencia digital de los docentes.

Problema

Antes que nada, conviene preguntarnos, ¿de qué manera podemos asegurar un proceso de enseñanza-aprendizaje en el Taller de Diseño de la Arquitectura, mediante la articulación de los conocimientos teórico-prácticos, la creatividad y las nuevas tecnologías de la computación gráfica?

Desde el inicio de la segunda década del siglo XXI, las tecnologías son parte de nuestra vida; el niño, el joven y aún los adultos nos servimos de ellas para hacernos más fácil y amable la existencia. Sin duda, somos una sociedad privilegiada al tener estas herramientas a nuestro alcance, pero es nuestra responsabilidad servirnos de ellas de manera eficaz y eficiente sin pretender que hagan y sustituyan el trabajo creativo.

El estudiante de arquitectura, ansioso por expresar sus ideas y creatividad, imbuido en el avance tecnológico, inicia la labor de proyectar, haciendo uso de la tecnología, y el resultado es que frena su creatividad porque como no sabe más que expresarse con lo que tiene a mano y la computadora no crea, aplica, reduce sus posibilidades creativas al utilizar lo que le permiten sus reducidos y limitados conocimientos tecnológicos, sin percatarse que para la creación arquitectónica, requiere de su imaginación y creatividad, y esas cualidades jamás las podrá tener una máquina, por más revolucionada que ésta sea.

Cuando estamos frente a la pantalla de la computadora, corremos el riesgo de perder la proporción. Ésta, de la dimensión que sea, nos limita a un espacio que puede ser tan pequeño como la pantalla misma, o tan grande que nos muestre el universo entero. Sin embargo, tal variable, no permite el fluir de la creatividad de forma natural, espontánea, sino que rigidiza el proceso creativo y lo limita al conocimiento y habilidad de manejar un software determinado,

dejando de lado un mundo de opciones maravillosas y necesarias, como las que permite desarrollar un proceso creativo...el mundo de las emociones, de las sensaciones.

Debe precisarse que la graficación es el medio de expresar nuestras ideas; ésas, las que se convierten en proyectos arquitectónicos, plenos de innovación, fantasía y de sueños que pueden convertirse en realidad; pero para lograr esto, es necesario expresar esas ideas de forma adecuada, y es ahí donde el estudiante requiere de múltiples conocimientos que le ayudarán a proyectar y expresar sus ideas con tino, adecuación y correctamente. El boceto, el estudio de las luces y sombras, la proporción, el ritmo, el equilibrio, la armonía; en fin, el conocimiento, ensayo y aplicación de todos los conocimientos teórico-prácticos necesarios para adecuar esas grandes o pequeñas ideas en espacios reales y habitables. Adquirir los conocimientos, habilidades, saberes y actitudes...las competencias que el mundo del diseño arquitectónico requiere de tiempo y dedicación. El problema se presenta cuándo el estudiante sin los conocimientos y experiencia suficientes intenta proyectar la arquitectura utilizando las Tic's.

En palabras del Ministro de Educación de Francia, Jacques Delors, quien, en 1994, siendo Presidente de la Comisión Internacional para el Siglo XXI declara que... *“El siglo XXI, ofrecerá recursos sin precedentes tanto a la circulación y al almacenamiento de informaciones como a la comunicación y planteará a la educación una doble exigencia que, a primera vista, puede parecer casi contradictoria: la educación deberá transmitir, masiva y eficazmente, un volumen cada vez mayor de conocimientos teóricos y técnicos evolutivos, adaptados a la civilización cognitiva, porque son la base de las competencias del futuro”.*

De igual manera y simultáneamente... *“deberá hallar y definir orientaciones que permitan no dejarse sumergir en las corrientes de informaciones más o menos efímeras que invaden los espacios públicos y privados y conservar el rumbo de los proyectos de desarrollo individuales y colectivos. En cierto sentido la educación se ve obligada a proporcionar las cartas náuticas de un mundo complejo y en perpetua agitación y, al mismo tiempo, la brújula para moverse por ellas” (J. Delors, 1994).*

Delors nos advierte de la gran cantidad de portales existentes y el desconocimiento por nuestra parte de portales serios que brindan información confiable, y la gran cantidad de software disponibles para la graficación (Tic's) pueden convertirse en nuestros enemigos si no contamos con la preparación en el uso de los mismos, si lo hacemos sin un método adecuado y si el estudiante no cuenta con la asesoría adecuada de los docentes (Tac's y NTPack's).

Justificación

Apoyados en Delors, habría que afirmar que la informática en la web es cada día mayor y debemos tener cuidado de saber buscar las páginas que nos proporcionen la información fidedigna y confiable. Debemos aprender, sin embargo, a utilizar ese recurso que es la de red informática, que bien utilizada nos brinda grandes ventajas. La información recabada, suficiente, será necesaria y de gran utilidad para iniciar el proceso creativo de la arquitectura.

El proceso creativo-arquitectónico inicia en el cerebro, que da una orden a la mano para que, de forma automática, exprese a través de un dibujo, de un boceto o cualquier expresión gráfica, una idea, plasmando con líneas la creatividad, sea en blanco y negro o a color. Delors, nos advierte también del cuidado que debe tenerse en el uso de las tecnologías y vaticina la posibilidad de perder el rumbo, cosa que no debe permitirse que suceda. Ya en la última década del siglo XX, veía la trascendencia del uso de la informática, con sus virtudes y defectos.

El joven estudiante de la carrera de arquitectura ve, en las Tic's, la herramienta idónea para la solución de sus problemas de aprendizaje y representación de sus ideas, porque las Tic's, y en general, las nuevas tecnologías, son herramientas sorprendentes, que le brindan un gran soporte tecnológico, pero nunca las herramientas que solucionen sus problemas de creatividad, al menos entendido como una expresión del conocimiento integral e integrado, que supone "la creación" de un objeto, desde su concepción hasta su concreción material.

Anterior al uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, el estudiante de Arquitectura deberá contar con los conocimientos teóricos y prácticos necesarios y además prepararse en el uso adecuado de las mismas. Deberá contar, aparte, con una estrategia, un método, que le facilite el proceso creativo.

El alumno tiene dentro de sí un mundo lleno de ideas que quiere expresar y compartir, pero requiere de las herramientas necesarias para poder hacerlo. La creatividad nace y se desarrolla en el cerebro.

Cuando hablamos de conceptos relacionados con las nuevas tecnologías y la educación, debe pensarse en las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento, las Tac's que constituirán el uso por parte del docente de las Tic's, es decir en la incorporación de estas tecnologías en la enseñanza. Éstas aseguran que el docente pueda incorporar a sus clases la nueva posibilidad que se le ofrece en este ámbito: las Tac's, a las que se agregan hoy las TPack's.

¿Estamos, realmente los docentes y los estudiantes consientes de lo que estas asombrosas herramientas nos ofrecen? ¿Nos hemos preparado para conocerlas y poder utilizarlas? Desafortunadamente no, porque la tecnología nos llegó y fue tan rápido que de pronto empezamos a utilizarlas sin una previa preparación. Su aporte es tan grande, sus ventajas nos deslumbraron y su aparente uso amigable hizo que iniciáramos a utilizarlas sin la preparación previa y lo peor; sin estudiar sus ventajas y desventajas, y como resultado sin un método establecido del cuándo, cómo y dónde utilizarlas.

La manera tradicional de enseñar y aprender la arquitectura hasta antes de la aparición de estas tecnologías contaba con un método casi universal y bien aplicado daba buenos y hasta excelentes resultados, tema, el del método que merece un estudio aparte. El problema se presenta en que se ha seguido enseñando, en el mejor de los casos, con el mismo método sin tomar en cuenta el real conocimiento y dominio de las nuevas tecnologías, sus ventajas y problemas que pudieran ocasionar, al utilizar la tecnología erróneamente. Los estudiantes que desconocen el método adecuado y tienen al alcance la tecnología, la usan y se acostumbran a sus beneficios porque desconocen las equivocaciones que están cometiendo, se acostumbran a trabajar así y les es muy difícil reconocerlo y cambiar para mejorar y optimizar los resultados, y los docentes en muchos de los casos los dejan trabajar así pensando que sus estudiantes lo resolverán. De ahí, que tanto docentes como estudiantes deberemos prepararnos y actualizarnos en este campo.

El problema de las Tic's es que en muchas ocasiones el docente no sabe cómo implementarlas en un proceso de enseñanza-aprendizaje, carece de las habilidades básicas necesarias para su uso y es, en este escenario, donde las Tac's y las TPack's entran en juego.

Con ello, nos estamos refiriendo a la adecuada aplicación de las Tic's en un entorno educativo. Precisamente el caso de la enseñanza-aprendizaje de la arquitectura. Las Tac's, por tanto, van más allá de la mera disponibilidad de las tecnologías y hacen hincapié en su uso, un uso adecuado que potencie el aprendizaje y la enseñanza.

Una vez hecha esta distinción es importante pasar de las Tic's a las Tac's. Cada vez que se descubre una nueva herramienta, debe evaluarse cómo encaja en un plan de estudios y la propuesta didáctica y pedagógica coherentes. El estudiante de arquitectura deberá utilizar la computadora como una herramienta más, eficaz y necesaria hoy, pero solo una herramienta.

El beneficio que nos brindan las Tic's no es gratuito, la práctica así lo demuestra, porque la computadora no piensa, solo procesa; requiere de ser alimentada con información para ayudar de forma rápida y precisa a encontrar respuestas a nuestras interrogantes o de los procesos mecánicos-tecnológicos necesarios para obtener un servicio.

El estudiante se ha acostumbrado a dibujar y proyectar en la computadora y ha descuidado, con la complicidad de los docentes, el aprendizaje de la expresión arquitectónica, que es el lenguaje con el que contamos los arquitectos para comunicarnos de manera universal: el dibujo o graficación arquitectónica manual, como herramienta fundamental e indispensable. Lo más lamentable sin un método y sin la supervisión adecuada.

Debe aclararse, por otra parte, que la graficación manual puede hacerse a través de las Tic's, porque ya existen software para ello. Éstos, sin embargo, son producto de una experiencia de muchos años antes y que aún no terminan, pero siempre apoyados por lo que la mente humana es capaz de diseñar y producir.

Al diseñar una estrategia pedagógica, un método que propicie un equilibrio en la utilización de las herramientas naturales y las tecnologías digitales, orientadas al desarrollo de la creatividad en el Taller de Diseño Arquitectónico, se implementará como obligatorio el boceto para las primeras ideas arquitectónicas, como premisa para poder entender y desarrollar productos y sus transformaciones. Enseñar la graficación arquitectónica manual y exigirla en el proceso creativo previo y como indispensable para poder entender y aplicar los diversos software con objetividad, no es, ni debe ser, un capricho o imposición. La práctica de antes y la de ahora, lo muestra como indispensable y si alguien duda de ello, que acuda a la experiencia de las buenas prácticas que la casi totalidad de arquitectos realiza, en México y en el mundo.

Se capacitará en el uso de los Tic's de graficación arquitectónica a los estudiantes de arquitectura para que entiendan y desarrollen sus aplicaciones bajo el concepto de herramientas útiles para la graficación. Pero, el diseño y desarrollo de las Tic's, debe ir más allá de su conocimiento y aplicación por parte del docente, y a través de las Tac's, buscar su aplicación puntual por parte de sus aprendices y se conviertan en guías, para que ellos sepan utilizar con sabiduría el cómo y cuándo de las diferentes formas de graficación arquitectónica: la manual y la digital.

Lo anterior implica la exploración de una estrategia pedagógica, buscando siempre la vinculación-integración de los conocimientos, la creatividad y la

tecnología en el proceso creativo-arquitectónico, con la intención de abordar de manera holística la práctica del hacer la arquitectura, de manera que en el proceso creativo se tenga un resultado óptimo, donde la creatividad propia del estudiante fluya de manera equilibrada.

Las TPACK's son un modelo que propone la manera de una adecuada utilización de las Tic's y Tac's. Este modelo establece que la manera de desarrollar un buen manejo de las Tic's y las Tac's y su premisa consiste en que el docente a través de sus conocimientos las aplique en el ámbito de la educación.

Requiere que el docente, además de los conocimientos propios de la asignatura que imparte, debe tener el conocimiento de tecnologías avanzadas para poder llevarlas a cabo de forma adecuada en su trabajo de enseñanza en el Taller de Diseño de la Arquitectura.

Sin embargo, y a pesar de las TPACK's, se requiere de un gran conocimiento tecnológico, pensar que ello borra los problemas, nos hace pensar que no necesariamente es lo adecuado. En sus trabajos puede ser auxiliado por docentes jóvenes o por los mismos estudiantes, conocedores de estas herramientas, porque con todo ello, el estudiante requiere de un docente de Taller que atendiendo a una metodología de trabajo y de diseño propio de la arquitectura, es capaz de guiar al estudiante en su trabajo creativo, sabiendo distinguir qué momento corresponde al trabajo analógico y qué al digital, en entornos educativos a partir de los conocimientos del propio docente.

La siguiente gráfica nos permite observar como es deseable que se den uno de estos momentos descritos con anterioridad (gráfica 1).

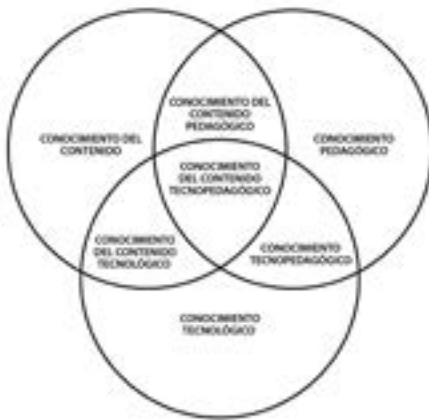


Imagen 1. Gráfica del conocimiento pedagógico.

Como podemos observar, el docente debe involucrarse y prepararse en los aspectos tecnológicos que inciden en la enseñanza del diseño arquitectónico para poder orientar y guiar a sus estudiantes en el sabio manejo de las tecnologías propias del diseño arquitectónico, sean para investigar o para graficar adecuadamente.

Al utilizar una estrategia pedagógica en la vinculación-integración de los conocimientos, la creatividad y la tecnología en el proceso creativo-arquitectónico, resolveremos de manera holística la práctica del hacer la arquitectura, con un resultado creativo, optimizando tiempo, pero, sobre todo, permitiendo que la creatividad propia del estudiante fluya de manera equilibrada para obtener un proyecto arquitectónico en menor tiempo y de mayor calidad.

En el trabajo del docente del Taller de Diseño de la Arquitectura y en afán de tener relativa seguridad de un aprendizaje real, podemos y debemos apoyarnos en aquellas diferentes áreas del estudio del conocimiento como son:

- La Pedagogía,
- El Constructivismo Educativo,
- Las Neurociencias,
- La Psicología y
- La Epistemología, por nombrar solo algunas.

La Pedagogía

La pedagogía nos ayuda a encontrar el método y las técnicas necesarias para la enseñanza de la arquitectura. Estudia la educación de manera holística, multi-referencial, nos ayuda a implementar los métodos o el método adecuado para poder interrelacionar los diferentes conocimientos provenientes de otras ciencias y disciplinas. En el estudio de la arquitectura, el Taller es la columna vertebral, donde deben converger los conocimientos, habilidades y disciplinas de las otras asignaturas.

El Constructivismo Educativo

Es una corriente pedagógica que propone la entrega de las herramientas necesarias al estudiante para que él mismo encuentre sus propios procedimientos en la solución de los problemas; esta corriente se basa en la teoría del conocimiento constructivista, donde el estudiante aprende de manera dinámica, participativa e interactiva.

Existen varios estudiosos del constructivismo educativo, dos de los principales son Jean Piaget y Lev Vygotski.

Jean Piaget construye el conocimiento a partir de la interacción con el medio y Lev Vygotski se centra en cómo el medio social permite hacer una reconstrucción interna del conocimiento.

Las Neurociencias

El siglo XXI plantea un nuevo paradigma en relación con la arquitectura y surge con los descubrimientos de las neurociencias y los estudios de la psicología ambiental; estos avances científicos han demostrado que determinados espacios ayudan en la edad adulta a la producción de nuevas células nerviosas (neuronas) (Gage y Erisson, 1998) o que el diseño de los espacios arquitectónicos influye en los estados emocionales y el comportamiento de los individuos (Bell, et al, 2001).

Las neurociencias y la psicología ambiental permiten dar respuesta a este tipo de preguntas. Así, la tecnología, parafraseando a Delors, no es el ábrete sésamo del desarrollo del proyecto arquitectónico, sino una formidable herramienta que tendremos que aprender a utilizar de forma inteligente y apropiada, que se soporta en los conocimientos que las humanidades, las artes, las ciencias y las tecnologías y hacen posible la arquitectura como objeto individual o para la comunidad, dando origen a lo creativo. Crear significa innovar, innovar implica reformular conceptos...romper paradigmas...proponer...imaginar, hacer posible lo que parece o aparenta ser imposible.

El objetivo de la arquitectura es la creación de espacios que nos hagan sentir... que se hagan sentir; que sea tal su percepción que al vivirlos nos transmitan sensaciones, para así poder desarrollar de forma eficiente y satisfactoria las actividades para los que fueron creados. El diseño es un proceso creativo que implica la elección entre diferentes alternativas en búsqueda de la conciliación del proyecto material con el uso final del espacio que es emotivo.

Pero, ¿qué función tiene el cerebro dentro del proceso creativo?

La parte derecha del cerebro es creativa, mientras que la izquierda es más lógica. El hemisferio derecho está especializado en sensaciones, sentimientos y habilidades especiales visuales y sonoras, como la música o el arte, pero no verbales. (La percepción del espacio, el ritmo, el color, la dimensión, la imaginación y las ensoñaciones, entre otras). El hemisferio izquierdo se ocupa de la parte verbal y la numérica (la aritmética, la secuencial, la lógica y la analítica). Sin embargo, habrá que decir que:

- La mayoría de las personas desarrollan más el lado izquierdo.
- La creatividad requiere reformular ideas. En nuestra mente almacenamos las ideas mediante esquemas.
- Los esquemas son estructuras de conocimiento donde se junta información relacionada. Percibimos y comprendemos el mundo mediante los esquemas.
- Tanto las computadoras como nosotros trabajamos de forma lineal. Sin embargo, nuestro cerebro también trabaja de forma asociativa. Por tanto, tenemos la facultad de comparar, integrar y sintetizar.
- La genética nos viene dada, el talento se desarrolla, el conocimiento se adquiere y la concentración se busca.

Existen dos estrategias generales que nos permiten resolver problemas de forma diferente: una analítica, que conlleva una evaluación sistemática de las diferentes etapas en las que se puede desglosar el problema, y otra más creativa, que conlleva un proceso conocido como insight (el “¡Eureka!”), que nos permite resolver el problema de forma repentina, sin ser conscientes del proceso y que nos provoca gran satisfacción (Kounios, 2008). Entender los mecanismos de las neuronas que conlleva el insight, tiene importantes implicaciones educativas debido a la relación directa que tiene este fenómeno cognitivo con el aprendizaje, la creatividad y las estrategias en la resolución de problemas.

El proceso llamado insight es parte del proceso creativo, así lo revelan las resonancias magnéticas. Se aprecia una mayor actividad en el giro temporal superior anterior del hemisferio derecho del cerebro (imagen 1), estos estudios han ayudado incluso a predecir cuándo se dará este fenómeno. Se asocia a un estado de relajación cerebral. Es por eso que algunas ideas nos vienen incluso realizando alguna actividad diferente o después de un descanso, de un sueño reparador.

¿Pero, qué es el fenómeno creativo?

¿Qué es la creatividad?

“Crear” es producir intencionadamente novedades valiosas. No basta con que sean originales, sino que han de tener alguna cualidad apreciable: la eficacia, la belleza, la gracia, la utilidad. Lo que concede valor a la creatividad es el valor del proyecto que se va a resolver creativamente. Si “crear” es un acto, “creatividad” es una capacidad, una competencia. Es el hábito de crear. La actividad creadora no consiste en imaginar, sino en inventar, que es un término mucho más amplio que nos sirve para designar el encuentro o la producción de cosas nuevas. La imaginación es la encargada de inventar imágenes (Marina, 2013).

Deberemos entonces fomentar la creatividad, la inventiva, convertirnos en inventores, buscar los elementos físicos y materiales para desarrollar y complementar una idea y así poder llevar a la realidad una idea espacial, una realidad arquitectónica resultado de una idea inicial, de un invento, de la creatividad. Buscando siempre que nuestra idea tenga algo diferente, que aporte, que trascienda. Que además de satisfacer un problema espacial específico aporte, se distinga, que de manera holística enfrente el problema a resolver y de igual manera se apoye en los conocimientos adquiridos, en la investigación específica, en la experiencia, en las leyes, normas y reglamentos para realizar el proyecto, la obra arquitectónica.

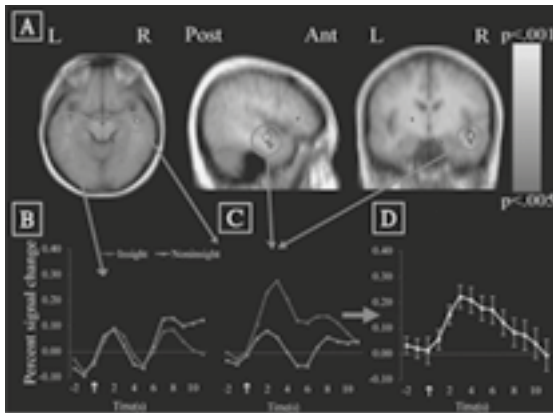


Imagen 2. Resonancia cerebral. Efecto FMRI Insight en RH aSTG.

(A) Los vóxeles¹ muestran una mayor señal de FMRI² para la comprensión que las soluciones sin luz, superpuestos sobre la imagen estructural normalizada promediada de todos los sujetos. El área activa tiene un volumen de 531 mm³ (pico t = 4.89 a 44, -9, -9 en el espacio de Talairach).

(B) y (C) Cambio de señal promedio grupal después del evento de solución, para soluciones de perspicacia (línea roja) y no iluminada (línea azul) (la flecha amarilla indica presionar un botón); (B) sobre toda la región LH aSTG; (C) sobre toda la región RH aSTG.

(D) Cambio de señal de la solución de Insight menos cambio de señal de solución no filtrada, en RH aSTG (las barras de error muestran el error estándar de la media de la diferencia en cada punto de tiempo).

¹ El vóxel (del inglés volumetric pixel) es la unidad cúbica que compone un objeto tridimensional. Constituye la unidad mínima procesable de una matriz tridimensional y es, por tanto, el equivalente del píxel en un objeto 2D.

² Funcional magnetic resonance imaging (FMRI, por sus siglas en inglés). Imagen por resonancia magnética funcional es un procedimiento clínico y de investigación que permite mostrar en imágenes las regiones cerebrales activas, por ejemplo, al ejecutar una tarea determinada.

M. Jung Beeman (2004) en su artículo *Neural Activity When People Solve Verbal Problems with Insight* (Actividad neuronal cuando la gente resuelve problemas verbales con la perspicacia), nos muestra en imágenes de resonancia cerebral el cuándo y en qué parte del cerebro se produce el fenómeno denominado *insight*, el momento creativo, la idea innovadora en el cerebro humano.

El conocimiento que atesoremos sobre el tema a desarrollar resulta definitivo. Si la calidad o la cantidad de la información son insuficientes, debemos indagar, buscar y profundizar. Nuestro cerebro acumula información. Cuanto más completa y más heterogénea sea, mayor idea puede ser el número de conexiones y, en suma, más posibilidades de generar ideas. Una puede conducir fácilmente a otra, y ésta a una nueva idea. La inspiración forma parte del final del proceso creativo, tras la fase de incubación. Se manifiesta sin que previamente haya habido trabajo, esfuerzo y dedicación, por eso las siguientes frases constituyen afirmaciones de lo anterior:

“La inspiración existe, pero tiene que encontrarte trabajando”, dice Pablo Picasso.

“El genio es un 1% de inspiración y un 99% de transpiración”, afirma Thomas Edison.

La Psicología

El conocimiento es la búsqueda de la verdad. La psicología y la educación se han ido configurando de manera paulatina, correspondiéndose una a la otra. Es el resultado de un esfuerzo ininterrumpido de aplicación y utilización de los principios, explicaciones y métodos de la psicología científica, aplicada con el firme propósito de mejorar la práctica educativa.

En este sentido, una parte muy importante en el inicio del proceso creativo es el contacto, conocimiento y entrevista con el cliente y/o usuario, para captar y entender sus necesidades, gustos y deseos, junto a los requerimientos que el medio físico social y cultural le imponen.

La aplicación de la psicología en el proceso creativo de la arquitectura es de suma importancia, pues ésta debe transmitir sensaciones, y esta disciplina ayudará al arquitecto no solo a conocer al usuario, sino también a transmitir de forma eficaz y adecuada sus sensaciones, que complementan lo necesario para producir el diseño arquitectónico y éste cumpla con los requerimientos a las necesidades del usuario.

La inteligencia, que participa activamente en el proceso del proyecto, está vinculada a saber escoger las mejores alternativas para resolver un problema. El

concepto abarca la capacidad de elaborar, asimilar y entender información para utilizarla en forma adecuada. Existen dos interpretaciones sobre las teorías de la inteligencia, están quienes sostienen que existen las inteligencias múltiples y aquellos que defienden que solo hay una. Para el psicólogo norteamericano Howard Gardner, la inteligencia es el potencial único de cada persona. Dicho potencial no puede ser cuantificado, sino que solo puede observarse y desarrollarse a través de ciertas prácticas.

Gardner propuso el modelo de inteligencia múltiple, afirmando que la inteligencia es un conjunto de capacidades específicas con distinto nivel de generalidad. Considera que la inteligencia es una serie de elementos diferentes, independientes entre sí, no uno solo. Cada persona posee un tipo de inteligencia. Por otro lado, están quienes, como Colom, defienden que solo existe una inteligencia, la inteligencia absoluta. Ante tales posturas, urge la pregunta si estudiosos como Asimov, Gardner, Goleman o Sternberg ¿están equivocados?

Es importante no confundir conceptos como inteligencia pura, factor G y lo que llaman aplicaciones o subdivisiones de este factor. Siendo el factor G, la inteligencia pura, Colom afirma que, si quitamos este factor, lo que queda, las aplicaciones o subdivisiones, son puro ruido sin valor para el cerebro.

Matt Ridley sostiene que, en un mundo con grandes desigualdades, las diferencias en la inteligencia serían principalmente motivadas por el medio ambiente, por el entorno. Empero, si existiera un mundo sin desigualdades, donde todos tuvieran las mismas facilidades y oportunidades, la diferencia en la inteligencia sería la genética.

Independientemente del debate sobre la inteligencia y las demás teorías que tratan de explicarla y caracterizarla, nos ocupa la creatividad en el proceso arquitectónico. Puede decirse que, si nos basamos en la inteligencia múltiple, tendríamos que esforzarnos en ejercitar y practicar esas habilidades propias de cada ser humano, y si por el contrario el punto de vista versa sobre la inteligencia absoluta, tendremos que ocuparnos de adquirir a base de esfuerzo y trabajo las habilidades con las que no nacimos.

Este debate no es motivo de este estudio, pero independientemente de ello es necesario decir que para proyectar la arquitectura se requiere tener habilidades producto de la creatividad y la sensibilidad. Lo anterior concuerda con la referencia de la inteligencia humana sobre la artificial, tal como dijera Riera en su libro *El método en la metodología de la investigación científica y su influencia en el proceso de formación del conocimiento científico*, quien cita textualmente: "La

inteligencia artificial es un fruto de la inteligencia absoluta humana que refuerza su capacidad de información, procesamiento y cálculo con tecnología diseñada, construida y controlada por ella. Existen muchas especulaciones acerca de la inteligencia artificial lograda hasta nuestros días, existe la incertidumbre si podrá en algún momento sobrepasar la inteligencia artificial a la absoluta humana y controlar la existencia de la humanidad, sin embargo, no se está tomando en cuenta que el grado de desarrollo de la inteligencia artificial se corresponde con el grado de desarrollo de la inteligencia humana, y que una mayor capacidad de almacenar información y una mayor velocidad de procesamiento y cálculo de la inteligencia artificial, no es suficiente para poder deducir que la inteligencia artificial pueda rebasar la inteligencia absoluta humana, puesto que la inteligencia racional teórica no tiene límite” (Riera, 2015).

Es por esta razón que sostenemos la tesis de que la inteligencia humana está sobre la artificial y deberemos manejar y utilizar las tecnologías como valiosas herramientas para facilitarnos el trabajo.

La epistemología

La epistemología considerada una de las ramas de la filosofía, es la ciencia que estudia el conocimiento humano y el modo en que el individuo actúa para desarrollar sus estructuras de pensamiento. El trabajo de la epistemología es amplio y se relaciona también con las justificaciones que el ser humano puede encontrar a sus creencias y tipos de conocimiento, estudiando no solo sus metodologías sino también sus causas, sus objetivos y sus elementos intrínsecos.

La epistemología constituye una disciplina filosófica, en tanto su objeto está determinado e incide, al igual que la Filosofía en el problema de la relación objeto-sujeto. “Episteme”, del griego, significa conocimiento estructurado y fundamentado, que es diferente a “doxa,” opinión, conocimiento, por lo que, en el concepto de epistemología, está comprendido el conocimiento en su estructura, que le aporta sentido y proyección; la epistemología entonces se configura en el fundamento metodológico de la construcción del conocimiento científico. Así, habremos de apoyarnos en la epistemología-educativa para encontrar la “Metodología adecuada”.

Para desarrollar la creatividad es imprescindible que nos convenzamos de que cada alumno es diferente y que hemos de suministrarles el tiempo necesario para pensar y crear su propio espacio personal. La creatividad forma parte del proceso de aprendizaje y hemos de crear ambientes en el aula que la reconozcan y que contribuyan a la colaboración. Desde una perspectiva educativa y social nos interesa una creatividad general que nos permita vivir inteligentemente (Marina, 2013).

Consientes de este problema, se hicieron encuestas entre los alumnos para saber cómo proyectan y el porqué. Si inician haciendo bocetos, trazos manuales, anteproyectos manuales o en su lugar utilizan la computadora. Si siguen un orden, un método o inician a proyectar directamente sin un trabajo previo. El resultado en su mayoría fue que el alumno elige la computadora para proyectar y casi nadie hace el trabajo previo necesario a través de bocetos, trazos iniciales y partidos conceptuales, porque el alumno siente que pierde el tiempo en este proceso y que no lo requiere.

Para poder recoger la data empírica se realizaron algunos experimentos con diferentes grupos de alumnos, tanto de la Universidad de Sonora como de la Universidad del Valle de México, que consistieron en una competencia entre los alumnos para realizar un proyecto arquitectónico y una pequeña encuesta descriptiva para saber su preferencia de cómo trabajar un proyecto arquitectónico. Un grupo de alumnos utilizó desde el inicio la computadora para resolver su proyecto y el otro grupo resolvió el proyecto de forma manual. El objetivo fue saber quién resolvería en menor tiempo dicho proyecto con mejores resultados. Éstos fueron así:

- Los estudiantes ganadores fueron los que realizaron el proyecto de forma manual y ellos mismos lo reconocieron.
- El ejercicio se realizó con 20 estudiantes de la Universidad del Valle de México y con 40 estudiantes de la Universidad de Sonora.
- Es necesario aclarar que el experimento se realizó como una competencia entre los actores de cada una de las instituciones educativas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	50%	20%	90%	10%	10%	100%	60%	5%	100%	100%	65%	50%
	¿UTILIZAS MÉTODO PARA PROYECTAR?	¿TE LO ENSEÑÓ ALGÚN MAESTRO?	¿PROYECTAS DE FORMA DIGITAL?	¿PROYECTAS DE FORMA MANUAL?	¿CUÁNTOS SOFTWARE DOMINAS?	¿DOMINAS EL SKETCHUP??	¿DOMINAS EL AUTOCAD?	¿DOMINAS OTRO SOFTWARE?	¿DOMINAS LA GIRAFICACIÓN MANUAL?	¿UTILIZAS LA COMPUTADORA PARA INVESTIGAR?	¿SABES DÓNDE BUSCAR LA INFORMACIÓN?	AL FINALIZAR UN TRABAJO, ¿QUEDES SATISFECHO?
20												
19												
18												
17												
16												
15												
14												
13												
12												
11												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												

Tabla 1. Encuesta descriptiva a alumnos de 6° semestre, Escuela de Arquitectura de la Universidad de Sonora. Fuente propia de los autores.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	20%	20%	100%	0%	5%	75%	30%	0%	45%	100%	35%	50%
	¿UTILIZAS MÉTODO PARA PROYECTAR?	¿TE LO ENSEÑÓ ALGÚN MAESTRO?	¿PROYECTAS DE FORMA DIGITAL?	¿PROYECTAS DE FORMA MANUAL?	¿CUÁNTOS SOFTWARE DOMINAS?	¿DOMINAS EL SKETCHUP?	¿DOMINAS EL AUTOCAD?	¿DOMINAS OTRO SOFTWARE?	¿DOMINAS LA GRAFICACIÓN MANUAL?	¿UTILIZAS LA COMPUTADORA PARA INVESTIGAR?	¿SABES DÓNDE BUSCAR LA INFORMACIÓN?	AL FINALIZAR UN TRABAJO, ¿QUEDAS SATISFECHO?
20												
19												
18												
17												
16												
15												
14												
13												
12												
11												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												

Tabla 2. Evaluación de la encuesta realizada a los alumnos de 6° semestre de la Universidad de Sonora.
Fuente propia de los autores.

Al comparar estas dos tablas anteriores vemos cómo el estudiante tiene una percepción muy diferente de sus conocimientos, habilidades y estrategias a los que tiene en realidad.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	75%	50%	100%	0%	25%	100%	90%	40%	100%	100%	90%	95%
	¿UTILIZAS MÉTODO PARA PROYECTAR?	¿TE LO ENSEÑÓ ALGÚN MAESTRO?	¿PROYECTAS DE FORMA DIGITAL?	¿PROYECTAS DE FORMA MANUAL?	¿CUÁNTOS SOFTWARE DOMINAS?	¿DOMINAS EL SKETCHUP?	¿DOMINAS EL AUTOCAD?	¿DOMINAS OTRO SOFTWARE?	¿DOMINAS LA GRAFICACIÓN MANUAL?	¿UTILIZAS LA COMPUTADORA PARA INVESTIGAR?	¿SABES DÓNDE BUSCAR LA INFORMACIÓN?	AL FINALIZAR UN TRABAJO, ¿QUEDES SATISFECHO?
20												
19												
18												
17												
16												
15												
14												
13												
12												
11												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												

Tabla 3. Encuesta descriptiva alumnos 7° semestre, Escuela de Arquitectura de la Universidad de Sonora.
Fuente propia de los autores.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	10%	15%	100%	0%	15%	50%	35%	25%	15%	100%	30%	50%
	¿UTILIZAS MÉTODO PARA PROYECTAR?	¿TE LO ENSEÑÓ ALGÚN MAESTRO?	¿PROYECTAS DE FORMA DIGITAL?	¿PROYECTAS DE FORMA MANUAL?	¿CUÁNTOS SOFTWARE DOMINAS?	¿DOMINAS EL SKETCHUP?	¿DOMINAS EL AUTOCAD?	¿DOMINAS OTRO SOFTWARE?	¿DOMINAS LA GRAFICACIÓN MANUAL?	¿UTILIZAS LA COMPUTADORA PARA INVESTIGAR?	¿SABES DÓNDE BUSCAR LA INFORMACIÓN?	AL FINALIZAR UN TRABAJO, ¿QUEDAS SATISFECHO?
20												
19												
18												
17												
16												
15												
14												
13												
12												
11												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												

Tabla 4. Evaluación de la encuesta realizada a los alumnos de 7° semestre de la Universidad de Sonora. Fuente propia de los autores.

El comparativo de las tablas 3 y 4 nos da el mismo resultado, una percepción equivocada del estudiante de sus conocimientos, habilidades y estrategias.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	40%	30%	100%	0%	15%	90%	80%	95%	50%	100%	90%	95%
	¿UTILIZAS MÉTODO PARA PROYECTAR?	¿TE LO ENSEÑÓ ALGÚN MAESTRO?	¿PROYECTAS DE FORMA DIGITAL?	¿PROYECTAS DE FORMA MANUAL?	¿CUÁNTOS SOFTWARE DOMINAS?	¿DOMINAS EL SKETCHUP?	¿DOMINAS EL AUTOCAD?	¿DOMINAS OTRO SOFTWARE?	¿DOMINAS LA GRAFICACIÓN MANUAL?	¿UTILIZAS LA COMPUTADORA PARA INVESTIGAR?	¿SABES DÓNDE BUSCAR LA INFORMACIÓN?	AL FINALIZAR UN TRABAJO, ¿QUEDAS SATISFECHO?
20												
19												
18												
17												
16												
15												
14												
13												
12												
11												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												

Tabla 5. Encuesta descriptiva realizada a alumnos del 7° cuatrimestre de la carrera de Arquitectura de la Universidad del Valle de México. Fuente propia de los autores.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	10%	15%	100%	0%	15%	50%	35%	25%	15%	100%	30%	50%
	¿UTILIZAS MÉTODO PARA PROYECTAR?	¿TE LO ENSEÑÓ ALGÚN MAESTRO?	¿PROYECTAS DE FORMA DIGITAL?	¿PROYECTAS DE FORMA MANUAL?	¿CUÁNTOS SOFTWARE DOMINAS?	¿DOMINAS EL SKETCHUP?	¿DOMINAS EL AUTOCAD?	¿DOMINAS OTRO SOFTWARE?	¿DOMINAS LA GRAFICACIÓN MANUAL?	¿UTILIZAS LA COMPUTADORA PARA INVESTIGAR?	¿SABES DÓNDE BUSCAR LA INFORMACIÓN?	¿AL FINALIZAR UN TRABAJO, QUEDAS SATISFECHO?
20												
19												
18												
17												
16												
15												
14												
13												
12												
11												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												

Tabla 6. Evaluación de la encuesta realizada a alumnos de 7º cuatrimestre de la Universidad del Valle de México.

Fuente propia de los autores.

En las tablas 5 y 6 obtenemos el mismo resultado al comparar la percepción del estudiante con la evaluación docente de sus conocimientos, habilidades y estrategias.

En las encuestas, la gran mayoría de los estudiantes prefiere la utilización de la computadora para realizar sus proyectos arquitectónicos, dato preocupante, porque al no tener un método, se entorpece el proceso creativo, causando pérdida de tiempo y limitando la creatividad al conocimiento del manejo de algún software. El desconocimiento de portales serios donde recabar información también es un problema a resolver.

La falta de un método establecido para el trabajo de proyectar la arquitectura se hizo evidente. En la mayoría de los casos los estudiantes carecían de uno o ni pensaban que se requería de uno y cuando el profesor les señalaba algún método era incorrecto o insuficiente.

La graficación arquitectónica, nuestro lenguaje universal, es otro de los problemas a resolver. La mayoría de los estudiantes creen saber graficar correctamente, pero en la presentación de sus trabajos evidenciaron la falta de conocimientos elementales de nuestra forma de expresión, la graficación arquitectónica.

Creemos que es nuestro deber orientar y enseñar a los alumnos sobre el cuándo y el cómo utilizar las diferentes tecnologías de manera adecuada y oportuna. La investigación indudablemente es mucho más rápida y precisa al utilizar las Tic's, pero la realización del proyecto arquitectónico, desde sus primeros bocetos hasta la culminación del anteproyecto, deberá hacerse manualmente y se utilizará la computadora para la graficación arquitectónica final, incluyendo planos, renders, láminas de presentación, incluido los costos y la cuantificación de materiales.

En la actualidad existen software que brindan al trabajo del arquitecto muchísimas ventajas. Cuando por fin sentimos que ya dominamos alguno, sale al mercado una mejor versión (Ntic's). Contar con esta tecnología le ha brindado a la arquitectura múltiples beneficios y cada día más, aunque también le ha generado múltiples problemas. La tecnología, el software, no son el problema. El problema es utilizarlos en el momento inadecuado y sin la pericia para manejarlos. De ahí la enorme importancia que para el docente representan las Tac's.

Herramientas y metodología

Las herramientas que proporcionarán al estudiante, el cómo expresar sus ideas, son: el uso de las Tic's, la representación gráfica arquitectónica, la geometría, la teoría del espacio, el manejo de los instrumentos de dibujo como lápices, reglas, escuadras, escalímetro, borrador, cojín limpiador, compás, los diferentes tipos de papeles; el boceto, el dominio de la simbología, de la escala y de los principios del diseño como la proporción, el ritmo, el equilibrio, el contraste, el uso de las texturas, el color, los diferentes materiales, en fin de todos los principios teórico-prácticos, son necesarios para este fin. El correcto uso de las herramientas en el proceso creativo desde su primer esbozo, hasta el presupuesto, contemplados dentro de un proceso metodológico, camino o guía para lograr un proyecto arquitectónico, habrá de contribuir al proyecto definitivo. Una metodología

propia del diseño arquitectónico nos señalará en el camino del diseño; indicará adecuada y sistemáticamente el trabajo transformador y creativo que va de la conceptualización a la graficación y la propuesta definitiva, pero esta metodología, este método requiere un estudio aparte.

CONCLUSIONES

El aprendizaje de la arquitectura es un proceso donde se combinan de forma maravillosa la creatividad del ser humano con los conocimientos y teorías necesarios para su realización, donde el estudiante o el arquitecto desarrollan la capacidad de fundirlas en un objeto: la obra de arquitectura. Los aprendices, se sirven de sus habilidades para concebir los espacios y transformarlos en objetos materiales. El Taller de Diseño de la Arquitectura, tiene la tarea de resolver el qué, cómo y cuándo, por ejemplo, pasar del estudio al boceto y de éste al plano, donde la graficación, el plasmar esas ideas en blanco y negro, de pensarlas, delinearlas y perfeccionarlas tiene lugar, para luego ser construidos. En todo ello, la metodología ayuda a ese fin.

En este trabajo, la creatividad se asocia con un mayor flujo cerebral en las áreas que están involucradas en el procesamiento multimodal, el procesamiento de emociones y en funciones cognitivas complejas; la creatividad es un proceso dinámico que implica la integración de estos procesos.

El estudiante de Arquitectura deberá aplicar un método propio y adecuado, con el cual llevar a cabo el proceso creativo, y en ese caminar, utilizar de forma sabia y eficiente la tecnología a su alcance, tanto para recabar información y desarrollar conceptos, como transformarlos en gráficos que permitan visualizar y manifestar la innovación, creación y materialización del proyecto.

Al docente le corresponde la correcta aplicación de las Tic's como la adecuación de las Tac's y la estrategia que desarrolle a partir del conocimiento de éstas, con un eficiente manejo de las Tpack's.

La creatividad que concebida durante mucho tiempo como algo que nace de dentro, de querer solucionar un espacio arquitectónico de manera adecuada, requiere de una concepción que mejore el conocimiento que le brindan las disciplinas mismas que confluyen en el hacer arquitectónico, pero que hoy le brinda la psicología experimental junto con la filosofía, pero para lograrlo habrá que trabajar, para que la inspiración encuentre trabajando en ello a estudiantes y profesores en este nuevo paradigma en el que se ha consolidado la educación del siglo XXI. Ser profesores de Arquitectura y ser docentes: dos profesiones en una sola.

Referencias

- Bianchi, A. S. (2004). *Herramientas digitales en el proceso de diseño en el Taller de Diseño de la Arquitectura*. In Congreso Ibero-Americano de Gráfica Digital (Vol. 8, pp. 146-148). Universidad Nacional del Nordeste, Chaco, Argentina.
- Colom Marañón, B. Roberto y Vallejo-Nágera, Alejandra (2004). *Tu Inteligencia: Cómo entenderla y mejorarla*. Edit. Aguilar. ISBN: 9788466308779. Madrid, España.
- Delors, J. (2013). *Los cuatro pilares de la educación*. Galileo, (23). Edit. Santillana, Ediciones UNESCO.
- Gardner, H. (1998). *Inteligencias múltiples*. Edit. Paidós, Barcelona.
- Jung-Beeman, M., Bowden, E. M., Haberman, J., Frymiare, J. L., Arambel-Liu, S., Greenblatt, R., y Kounios, John (2004). *Neural activity when people solve verbal problems with insight*. PLoS biology, 2(4), e97.
- Pallasmaa, J. (2014). *Los ojos de la piel: La arquitectura y los sentidos*. Ampl. ed. Gustavo Gili, Barcelona.
- Marina, José Antonio (2013). *El aprendizaje de la creatividad*. ISBN978-84-344-0635-3. Editorial Ariel, Barcelona.
- Ridley, M. (2003). *Nature via nurture: Genes, experience, and what makes us human*. New York.
- Riera Aroche, R., González Maitland, M., Gavotto Nogales, O., Castellanos Pierra, L. y Rosas Burgos, R. (2016). *El método en la metodología de la investigación científica y su influencia en el proceso de formación del conocimiento científico*. Hermosillo: Universidad de Sonora, México.
- Kounios, J., Fleck, J. I., Green, D. L., Payne, L., Stevenson, J. L., Bowden, E. M., & Jung-Beeman, M. (2008). *The origins of insight in resting-state brain activity*. Neuropsychology, 46(1), 281-291. HHS Public Access, USA.

DIRECTORIO DE AUTORES

Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño Universidad de Guadalajara

Calzada Independencia Norte 5075, Huentitán El Bajo, Guadalajara, Jalisco, México, C.P. 44250.

Alexandro Vicente Alvirde Sucilla / alexandro.alvirde@gmail.com
Marcela de la Asunción Cervantes Guerra / marcela.cervantes@cuaad.udg.mx
José Luis Chávez Velázquez / jose.chavez@cuaad.udg.mx; jluis.chavez@gmail.com
Laura Edith Ibarra Gutiérrez / epiolotzin@hotmail.com
Gabriel Illescas Nájera / gillesca8487@yahoo.com.mx
Ernesto Lara López / ernestoll2004@yahoo.com.mx
Jessica López Sánchez / jessica_lsg@hotmail.com
Miguel Ángel López Veloz / mlopezv_56@hotmail.com
Cristóbal Eduardo Maciel Carbajal / cristobal.maciel@cuaad.udg.mx
Katia Ariadna Morales Vega / katia.morales@academicos.udg.mx
Karla Noemí Nuño Márquez / karly.nuno@gmail.com
Francisco Javier Orozco Rodríguez / edilmar2001@hotmail.com
Rosalba Orozco Villaseñor / rosalbaorozco@hotmail.com
José Gustavo Vázquez Macedo / jgustavo_vazquez@hotmail.com
Clarissa Adriana Vega Maciel / clarissaga73@hotmail.com

Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento Universidad de Guadalajara

Francisco de Quevedo 180, Arcos Vallarta, Guadalajara, Jalisco, México, C.P. 44130

María Elena Rodríguez Pérez /rpm08428@cucba.udg.mx

Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Avenida del Charro 450, Partido Romero, Ciudad Juárez, Chihuahua, C.P. 32310

Armando Martínez de la Torre / armando.martinez@uacj.mx; amdelatorre@ymail.com

Departamento de Arquitectura y Diseño Gráfico, Universidad de Sonora

Avenida Rosales y Av. Luis Encinas Johnson, Hermosillo, Sonora, México, C.P.83100

Luis Manuel Franco Cárdenas / luismfranco@capomo.uson.mx
Raúl Isidro Gutiérrez Ruiz / raul_gutierrez1964@hotmail.com
Miguel Navarro Velázquez / arqmnavarro@hotmail.com
Fernando Saldaña Córdoba / fsaldana@arq.uson.mx



Universidad de Guadalajara

Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro
Rector General

Dra. Carmen Enedina Rodríguez Armenta
Vicerrector Ejecutivo

Mtro. José Alfredo Peña Ramos
Secretario General

Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño

Mtro. Arq. Ernesto Flores Gallo
Rector del CUAAD

Mtra. María Dolores Del Río López
Secretario Académico

Mtra. Eva Guadalupe Osuna Ruiz
Secretario Administrativo

MDP Juan Ernesto Alejandro Olivares Gallo
Director de la División de Tecnología y Procesos

Mtro. Arq. Juan Ramón Hernández Padilla
Jefe del Departamento de Representación

Comité Editorial del Departamento de Representación 2018-2019

Mtra. Arq. Alma Rosa Castillo Torres

Mtra. Arq. Haydeé Dávalos Robledo

Dra. Yolanda Isabel García Juárez

Mtra. Arq. Mónica Gómez Zepeda

Mtro. Arq. Carlos González Bartell

Mtro. Arq. Juan Ramón Hernández Padilla (Director)

Mtro. Arq. Miguel Ángel López Veloz

Mtro. Arq. Cristóbal Eduardo Maciel Carbajal (Presidente)

MDP Katia Ariadna Morales Vega

Mtra. DI Rosalba Orozco Villaseñor (Secretario)

Mtro. Arq. Luis Rogelio Valadez Gill

D.I. Clarissa Adriana Vega Maciel (Colaboradora)

Consejo Editorial del CUAAD 2016-2019

Cuerpo Académico UDG CA-922

Educación y procesos de diseño

Comisión Dictaminadora de la Universidad de Sonora

Dr. Arodi Morales Holguín

Dra. Luisa María Gutiérrez Sánchez

Mtro. Arq. Luis Manuel Franco Cárdenas

Mtro. Arq. Fernando Saldaña Córdova

LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN COMO LENGUAJE DEL DISEÑO

Diciembre de 2018

Printed Zone

Av. Federalismo 339, Zona Centro, Guadalajara, México.

Diagramado y diseñado en: Adobe InDesign CS6, Illustrator CS6 y Photoshop CS6

Tiraje: nacional. Publicación: impresa.

Para su formación se utilizaron los tipos:

TodaySB, (9/11 puntos) para textos; (12/19 puntos) para títulos.

Cuidado de la edición:

Mtro. Cristóbal Eduardo Maciel Carbajal

Mtra. Rosalba María de Jesús Orozco Villaseñor

D. I. Clarissa Adriana Vega Maciel

El tiraje fue de 500 ejemplares, más sobrantes para reposición.

LA EXPRESIÓN Y LA REPRESENTACIÓN COMO LENGUAJE DEL DISEÑO

El universo está rodeado de objetos con los que nos relacionamos en todo momento, objetos que relatan nuestra cultura, nuestras emociones, ligados a nosotros psicológica y fisiológicamente. Objetos que con el uso se transforman en signos, y al volverse una necesidad, en productos.

La memoria del uso de los objetos crea un aprendizaje que va generando un lenguaje de diseño propio, cuyos códigos se van ligando a nuestras costumbres, hábitos, tradiciones, y es a los diseñadores a quienes, a través de la expresión y de la representación, corresponde dar sentido al proyecto de los objetos para satisfacer las necesidades de la sociedad.



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño

