

Irma Laura Cantú Hinojosa *

FACTORES COGNITIVOS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO. VALIDACIÓN DE UN MODELO

COGNITIVE FACTORS FOR THE ARCHITECTONIC DESIGN. A MODEL VALIDATION

Resumen

Los factores cognitivos que determinan –en mayor o menor medida– el proceso de la conceptualización del diseño y la relación con el resultado del proyecto realizado por los estudiantes son: la actitud búsqueda y exploración (V1), el conocimiento del problema (V2), la reflexión-verbalización (V3), la esquematización-abstracción (V4), el desarrollo de alternativas (V5) y la evaluación de las alternativas (V6) –componentes del modelo MCDA–. Éste se presenta como una aportación metodológica y didáctica en la aplicación del enfoque cognitivo en la enseñanza y el aprendizaje del diseño, en armonía con el enfoque de la educación que se centra en los procesos de aprendizaje y la construcción de conocimiento. La característica principal de este modelo de proceso de diseño es que favorece y estimula una fase reflexiva y creativa como parte de la didáctica misma del diseño y ofrece la posibilidad de operacionalizar el pensamiento –lógico y creativo– a través de los componentes que fueron validados en este estudio, como factores cognitivos que determinan el proceso de la conceptualización del diseño. Finalmente, dado que el *concepto de diseño* –producto de la conceptualización del diseño– es el que orienta, organiza y dirige el proyecto arquitectónico hasta su realización final, se puede inferir –desde los resultados obtenidos en este estudio– que el desarrollo de un *concepto de diseño* mediante la inclusión de la fase de conceptualización –fase del proceso de diseño en donde se aplica más la creatividad y el pensamiento creativo en sus diferentes modalidades– puede formar parte de la metodología del diseño y por lo tanto del proyecto y, de esta manera, responder a la carencia que han presentado los métodos en la operacionalización de la fase creativa.

Palabras clave: Validación de modelos, conceptualización del diseño arquitectónico, proceso de diseño, modelo didáctico del diseño.

Abstract

The cognitive factors that determine –in lesser or smaller measure– the process of the conceptualization of design and the relationship with the result of the project carried out by the students are: the attitude of searching and exploring (V1), the knowledge of the problem (V2), the reflection-verbalization (V3), the schematic-abstraction (V4), the development of alternatives (V5) and the evaluation of the alternatives (V6) –components of the pattern MCDA. This appears as a didactical and methodological contribution and in the application of the cognitive focus in the teaching and learning of design, and with the focus of the education that is centered in the learning processes and the construction of knowledge. The main characteristic of this design process model is that it favors and stimulates a reflexive and creative phase as part of the same didactics of the design and offers possibility of making thoughts –logical and creative– operational through the components that were validated in this study, as cognitive factors that determine the process of the conceptualization of design. Finally, since the design concept –product of the conceptualization of the design– is the one that guides, organizes, and directs the architectural project until their final realization, it can be inferred –from the results obtained in this study– that the development of a design concept by means of inclusion of the conceptualization phase –phase of the design process in which more creativity and creative thought is applied in different modalities– can be part of the methodology of the design and therefore of the project and, this way, to respond to the deficiencies that the methods in the operational of the creative phase have shown.

Keywords: Validation of models; conceptualization of the architectural design; process of design; model didactic of the design.

* Profesora Investigadora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León. México. Es Arquitecta, con Maestría en Diseño Arquitectónico por la UANL y estudió Doctorado en Educación en la Universidad de Morelia, NL. México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México (SNI-1) desde el 2005. drairmacantu@hotmail.com

El propósito general de este estudio fue determinar los factores cognitivos que intervinieron en la conceptualización del diseño arquitectónico mediante la validación de un modelo denominado “Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico” (MCDA) de Cantú Hinojosa (1998). El modelo surge como una aportación metodológica para desarrollar la cognición creativa en el diseño mediante el desarrollo del aspecto conceptual del diseño. El MCDA fue desarrollado con la intención de mejorar algunas carencias que se han presentado en la operatividad de los aspectos cognitivos creativos, metodológicos y didácticos de la enseñanza y el aprendizaje del diseño manifestados en el proceso de diseño que los estudiantes de arquitectura y diseño industrial utilizan para la realización de sus proyectos.

Se realizó una investigación empírica, cuantitativa, descriptiva, explicativa, correlacional de dependencia y multivariante. Se utilizó la técnica estadística de los modelos de ecuaciones estructurales (SEM) con el método de máxima verosimilitud. La técnica estadística de los SEM tiene como objetivo fundamental contrastar un modelo teórico sobre las relaciones entre las variables independientes y dependientes que configuran el modelo y a su vez, examinar simultáneamente un conjunto de correlaciones y relaciones de dependencia entre las variables.

La muestra quedó compuesta por 515 sujetos, estudiantes de arquitectura y de diseño industrial, de instituciones públicas y privadas, que participaron en eventos académicos nacionales y locales y de ambos géneros. Los estudiantes que participaron en los eventos nacionales en ambas disciplinas, son considerados los mejores para diseñar y representaron a su institución.

Mediante la metodología de investigación utilizada para este estudio, la de modelos de ecuaciones estructurales (SEM), se pudo determinar que existe bondad de ajuste entre el MCDA de Cantú Hinojosa (1998) y el modelo obtenido a partir de la muestra, obteniendo valores aceptables de acuerdo con los índices establecidos para las medidas de calidad de ajuste. Una versión simplificada de la estructura del modelo logró mejorar tales medidas.

Por otra parte, considerando que el MCDA está fundamentado en la integración de la teoría del conocimiento —los enfoques cognitivos y constructivistas del aprendizaje—, la teoría de la arquitectura —sus principios de composición arquitectónica considerados en la trilogía vitruviana— y la teoría de las ciencias de la educación —para ser aplicado como modelo didáctico—, éste se presenta como una aportación metodológica y didáctica en la aplicación del enfoque cognitivo en la enseñanza y el aprendizaje del diseño, en armonía con el enfoque de la educación que se centra en los procesos de aprendizaje y la construcción de conocimiento. La característica principal de este modelo de proceso de diseño es que favorece y estimula una fase reflexiva y creativa como parte de la didáctica misma del diseño y ofrece la posibilidad de operacionalizar el pensamiento —lógico y creativo— a través de los componentes que fueron validados en este estudio, como factores cognitivos que determinan el proceso de la conceptualización del diseño.

A partir de este estudio, el “salto al vacío” —siendo una expresión que se ha utilizado para referirse al momento en que el arquitecto o diseñador inicia el proceso de diseño para encaminarse a la resolución de un proyecto— se puede ofrecer una primera explicación de lo que sucede en ese aparente vacío y conocer qué elementos cognitivos, afectivos y procedimentales intervinieron durante el proceso de diseño que permitan concretar las ideas y materializarlas en un proyecto edificable. En este sentido, el “salto al vacío” puede ser explicado a partir de los factores cognitivos que determinan la conceptualización del diseño, según la validación del MCDA de Cantú Hinojosa (1998), ya que esta validación se realizó en tres aspectos: en cuanto al aspecto teórico-conceptual, a la estructura —relación entre las fases del modelo— y a la utilidad del

modelo— de acuerdo con los resultados, producto de la utilización del modelo—, según lo establecido en la metodología utilizada para este estudio.

Planteamiento del problema

El propósito general de este estudio fue determinar los factores cognitivos que intervienen en la conceptualización del diseño arquitectónico mediante la validación de un modelo denominado “Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico” (MCDA) de Cantú Hinojosa (1998), ver Apéndice 1. El modelo surge como una aportación metodológica para desarrollar la cognición creativa en el diseño mediante el desarrollo del aspecto conceptual del diseño. El MCDA fue desarrollado con la intención de mejorar algunas carencias que se han presentando en la operatividad de los aspectos cognitivos creativos, metodológicos y didácticos de la enseñanza y el aprendizaje del diseño manifestados en el proceso de diseño que los estudiantes de arquitectura y diseño industrial utilizan para la realización de sus proyectos. Por otra parte, el MCDA describe cómo se desarrolla y se explica la concreción del concepto de diseño y la relación con el resultado del proyecto.

Como parte del planteamiento de esta investigación se declaró el problema mediante las preguntas en las que se enfocó esta investigación. Estas preguntas buscan explicar la forma en que las fases del MCDA —la actitud de búsqueda y exploración, el conocimiento del tema que se va a diseñar, la verbalización como fase reflexiva, la esquematización como fase de abstracción, el desarrollo de alternativas de solución como fase para operacionalizar la búsqueda creativa, y la evaluación de dichas alternativas— son variables que explican e inciden en la concreción del concepto de diseño y a su vez como éste determina y prefigura el resultado de los proyectos realizados por los estudiantes de arquitectura y de diseño que participaron en eventos nacionales y locales en el año 2004.

El fundamento teórico-conceptual del MCDA de Cantú Hinojosa (1998), reside en la integración de la teoría del conocimiento —los enfoques cognitivos y constructivistas del aprendizaje—, la teoría de la arquitectura —sus principios de composición arquitectónica considerados en la trilogía vitruviana— y la teoría de las ciencias de la educación —para ser aplicado como modelo didáctico—, éste se presenta como una aportación metodológica y didáctica en la aplicación del enfoque cognitivo en la enseñanza y el aprendizaje del diseño, en armonía con el enfoque de la educación que se centra en los procesos de aprendizaje y la construcción de conocimiento. La característica principal de este modelo de proceso de diseño es que favorece y estimula una fase reflexiva y creativa como parte de la didáctica misma del diseño y ofrece la posibilidad de operacionalizar el pensamiento —lógico y creativo— a través de los componentes que fueron validados en este estudio, como factores cognitivos que determinan el proceso de la conceptualización del diseño. Por otra parte, se entrelazan las posiciones teóricas y los hallazgos encontrados en estudios empíricos que fortalecen las fases del MCDA, variables en este estudio.

Con la intención de hacer la transferencia del enfoque cognitivo a la enseñanza y el aprendizaje del diseño arquitectónico, se propone una aplicación del enfoque cognitivo en la didáctica del diseño arquitectónico con la inclusión de la fase de la conceptualización del diseño arquitectónico durante el proceso de diseño, que se establece como una herramienta concreta en la operatividad del modelo didáctico. Desde el punto de vista didáctico, la fase de conceptualización se concretiza mediante el MCDA de Cantú Hinojosa (1998).

El propósito de este estudio fue identificar los factores cognitivos que determinan la conceptualización del diseño arquitectónico. Para lo cual se propone como objetivo general de este estudio la validación del MCDA de Cantú Hinojosa (1998) y como objetivos específicos de la investigación los siguientes:

- (a) Identificar —a partir de la validación del modelo— y describir los factores cognitivos que determinan la conceptualización del diseño y sus implicaciones didácticas.
- (b) afirmar la sustentación y fundamentación teórico-conceptual del MCDA.
- (c) confirmar la validez del MCDA mediante la aplicación de pruebas empíricas a los siguientes dos objetivos operativos:

Como objetivo operativo 1, el estudio se propuso confirmar la validez de la estructura del modelo —del comportamiento de las fases y las relaciones entre éstas— mediante la valoración de la bondad de ajuste con los parámetros establecidos para las medidas de calidad de ajuste tales como (a) el ratio de verosimilitud de la χ^2 chi-cuadrada, (b) el GFI, que indica el grado de ajuste conjunto —la semejanza entre ambas matrices—, (c) el AGFI, (d) el CFI y (e) el RMSEA, entre las más relevantes.

Como objetivo operativo 2, el estudio se propuso confirmar la validez de la utilidad del modelo —la utilidad del modelo en función de la concreción del concepto de diseño y de los resultados del proyecto que se generan a partir de la utilización del modelo— mediante la valoración de la bondad de ajuste con los parámetros establecidos para las medidas de calidad de ajuste mencionados.

Metodología

Se realizó una investigación empírica, cuantitativa, descriptiva, explicativa, correlacional de dependencia y multivariante. Se utilizó la técnica estadística de los modelos de ecuaciones estructurales (SEM) con el método de máxima verosimilitud. La técnica estadística de los SEM tiene como objetivo fundamental contrastar un modelo teórico sobre las relaciones entre las variables independientes y dependientes que configuran el modelo y a su vez, examinar simultáneamente un conjunto de correlaciones y relaciones de dependencia entre las variables (Hair et al., 1999).

Dado que el propósito del estudio es la validación del modelo teórico MCDA de Cantú Hinojosa (1998), se utilizó la técnica estadística de los SEM en donde el MCDA es considerado el modelo hipotetizado.

Se aplicó la técnica estadística de los SEM considerando el método de máxima verosimilitud. Para este proceso se recurrió al paquete estadístico AMOS —versión 5, complemento del SPSS— (Arbuckley y Wothke, 2001).

Población y muestra

La población estuvo conformada por todos los estudiantes de arquitectura que pertenecen a las instituciones afiliadas a la Asociación Nacional de Instituciones de la Enseñanza de la Arquitectura (ASINEA) y todos los estudiantes de diseño industrial que pertenecen a las instituciones afiliadas a la Asociación Mexicana de Escuelas de Diseño Industrial (AMEDI).

A partir de esta población, se determinó un muestreo no probabilístico por conveniencia (Polit y Hungler, 2000) conformada 515 sujetos, estudiantes de arquitectura y de diseño industrial, de instituciones públicas y privadas, que participaron en eventos académicos nacionales y locales —estudiantes de la UANL en ambas disciplinas— y de ambos géneros. Los estudiantes que participaron en los eventos nacionales en ambas disciplinas, son considerados los mejores para diseñar y representaron a su institución.

La unidad de observación fue el estudiante de arquitectura y de diseño industrial. En total, la muestra quedó compuesta por 515 sujetos de los cuales el 76.5% son estudiantes de arquitectura y el 23.5% de diseño industrial; el 24.5% son estudiantes que participaron en los eventos nacionales y el 75.5% en eventos locales.

Instrumentos

La recolección de los datos se realizó mediante (a) un cuestionario —para las variables independientes actitud de búsqueda y exploración (V1), conocimiento del problema (V2), reflexión-verbalización (V3), esquematización-abstracción (V4), desarrollo de alternativas (V5) y evaluación de alternativas (V6)— y para la variable dependiente concreción del concepto de diseño (VD1) y (b) una matriz de evaluación de los proyectos para la variable dependiente resultado de los proyectos (VD2). Ambos instrumentos fueron elaborados *ex profeso* para esta investigación atendiendo a los procedimientos que se llevaron a cabo para tal fin: un análisis factorial exploratorio con rotación varimax, una prueba piloto, la validez de facie, la validez de consistencia interna y, posteriormente, antes de realizar el análisis estructural, se realizó un análisis factorial confirmatorio (CFA) para corroborar las cargas factoriales que aportaba cada una de las declaraciones con las que se observó cada variable.

Análisis de los datos

Se realizaron los análisis descriptivos de cada una de las variables del estudio, en donde se obtuvieron los valores de la media, la desviación estándar, los máximos y mínimos y el sesgo. Se probó la hipótesis nula de normalidad en todas las variables sometiendo la muestra a la prueba de Kolmogorov-Smirnov Z que se utiliza para “determinar si la diferencia entre las funciones de distribución empírica de las variables es estadísticamente significativa” (Ferrán Aranaz, 2001, p. xxix).

Como parte del análisis de las variables del estudio, se recurrió al MANOVA para determinar la diferencia entre los perfiles de las medias obtenidas en cada una de las variables entre los subgrupos. Por otra parte, para el análisis de los contrastes entre las medias en cada variable, se utilizó el ANOVA.

De igual manera, se realizó un análisis de las correlaciones entre las variables del estudio para determinar si existen correlaciones significativas entre las medias obtenidas en cada una de las variables.

Para la validación del modelo del estudio se sometieron a las pruebas de bondad de ajuste a los modelos hipotetizados para los objetivos operativos 1 y 2, figura 1 y 2.

Resultados

Respecto de los valores de la media alcanzada por las variables en la muestra total ($N = 515$), Tabla 1, se observa que la variable reflexión-verbalización (V2) obtuvo el valor más bajo ($M = 59.07$). Por el contrario, el valor más alto ($M = 83.17$) fue alcanzado por la variable actitud de búsqueda y exploración (V1). Los contrastes entre las medias de las variables fueron significativos en la mayoría de los subgrupos.

Por otra parte, se realizaron las pruebas estadísticas para cada una de los objetivos operativos. Los resultados permitieron afirmar que existe bondad de ajuste entre el MCDA de Cantú Hinojosa (1998) y el modelo obtenido a partir de la muestra de los estudiantes de arquitectura y de diseño industrial en el período escolar enero-julio de 2004 —objetivo operativo 1—. Asimismo se realizó la prueba de bondad de ajuste para el objetivo operativo 2, cuyos resultados permitieron negar que existe bondad de ajuste entre el MCDA de Cantú Hinojosa (1998) como predictor del resultado del proyecto y el modelo obtenido a partir de la muestra de los estudiantes de arquitectura y de diseño industrial en el período escolar enero-julio 2004, pero según lo previsto en este estudio, se procedió a la modificación del modelo hipotetizado para el objetivo operativo 2. Después de la modificación que en general consistió en simplificar el modelo, se obtuvieron resultados aceptables de las medidas de calidad de ajuste, que permitieron afirmar que existe bondad de ajuste entre el MCDA de Cantú Hinojosa (1998) como predictor del resultado del proyecto y el modelo obtenido a partir de la muestra de los estudiantes de arquitectura y de diseño industrial en el período escolar de enero a julio de 2004.

Tabla 1. Valores de la media alcanzada por cada variable según los subgrupos de estudio

Variable	Evento		Carrera		Institución		Género	
	Nacional	Local	Arq	DI	Pública	Privada	Fem	Masc
Actitud de búsqueda y exploración (V1)	88.06	81.58	83.16	83.18	82.57	91.14	81.22	84.66
Conocimiento del problema (V2)	77.75	73.80	75.87	71.17	74.48	78.54	75.22	74.42
Reflexión-verbalización (V3)	73.94	59.07	62.24	64.24	61.48	79.03	60.46	64.44
Esquemización-abstracción (V4)	84.12	69.46	73.87	70.37	71.88	88.47	70.06	75.34
Desarrollo de alternativas (V5)	80.82	76.61	77.11	79.36	77.21	83.33	77.42	75.13
Evaluación de las alternativas (V6)	80.28	72.08	73.14	77.18	73.34	84.02	72.73	75.13
Concreción del concepto de diseño (VD1)	84.29	72.97	74.94	78.32	75.05	84.86	73.62	77.37
Resultado de los proyectos (VD2)	55.83	69.13	64.26	71.12	66.48	57.81	68.47	63.88

En síntesis, el resultado obtenido para cada uno de los objetivos operativos es que se validó un modelo que cumple con los índices establecidos para las medidas de calidad de ajuste y por lo tanto aceptable como el mejor modelo posible y que explica, en coherencia con la teoría, las variables latentes endógenas planteadas —las variables concreción del concepto (VD1) y resultado del proyecto (VD2)—.

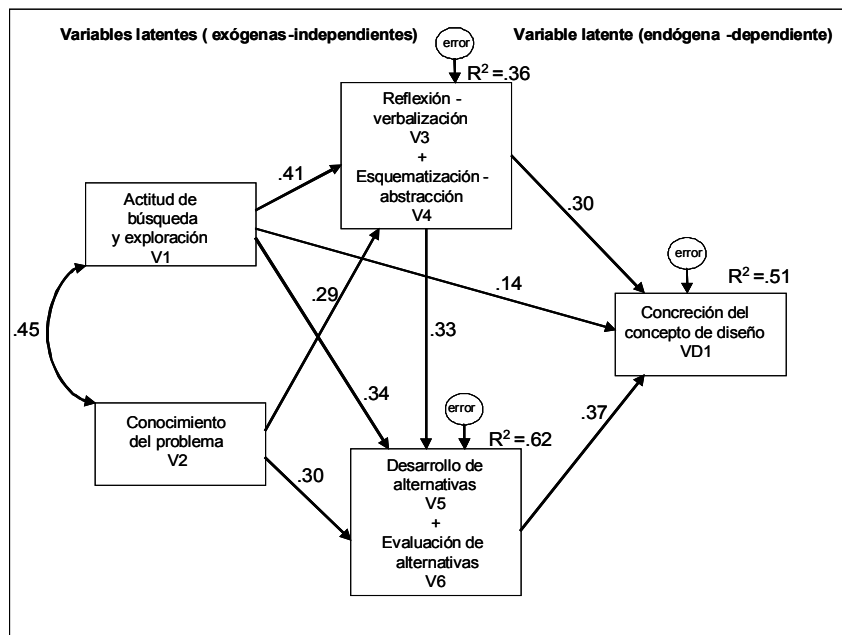


Figura 1. Parámetros estandarizados del modelo hipotetizado modificado para el objetivo operativo 1

A partir de estos resultados, se alcanzaron los objetivos planteados en cuanto a la validez de la estructura del modelo hipotetizado —las relaciones entre las variables— (objetivo operativo 1) y en cuanto a la validez de la utilidad del modelo —la utilidad del modelo en función de la concreción del concepto de diseño y de los resultados que se generan a partir de la utilización del modelo—, es decir, el impacto que el modelo tiene en el resultado del proyecto— (objetivo operativo 2).

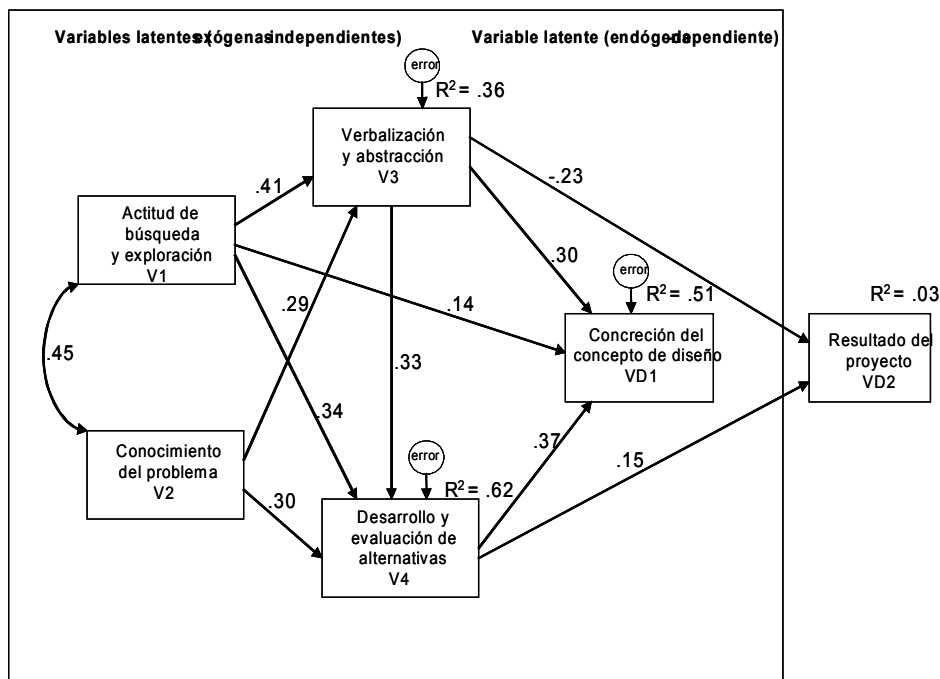


Figura 2. Parámetros estandarizados del modelo hipotetizado modificado para el objetivo operativo 2

Discusión

Del conjunto de las variables observadas

La muestra con la que se realizó este estudio tiene la característica de ser heterogénea, dado que en ella hay estudiantes de arquitectura, de diseño industrial, de instituciones educativas privadas y públicas, de instituciones en el nivel nacional y local, de género masculino y femenino y de los semestres 8º, 9º, y 10º principalmente. Aun con la heterogeneidad que presenta la muestra, la distribución normal en cada una de las variables del estudio fue significativa, según la prueba de Koolmogorov-Smirnov Z.

Del conjunto de las variables observadas en la muestra se destaca que los valores mayores de la media alcanzada fue en la variable actitud de búsqueda y exploración (V1) seguida por la variable desarrollo de alternativas (V6) en todos los subgrupos (ver Tabla 4). Por el contrario, los valores más bajos de la media alcanzada se observaron mayormente en la reflexión-verbalización (V3) y en segundo lugar para la variable resultado de los proyectos (VD2). Esto indica que los estudiantes de arquitectura y diseño que participaron en el estudio tienen un buen nivel de actitud de búsqueda y de exploración (V1), que se refleja en el desarrollo de alternativas (V6) que buscan producir cuando los estudiantes están

diseñando. Estos valores son importantes en la formación profesional y especialmente en la disciplina del diseño como acto creativo. Por otra parte, los índices más bajos se observaron en la variable reflexión-verbalización (V3), lo que refleja en términos generales una carencia en el aspecto reflexivo y verbal. Dado que esta fase está apoyada en el razonamiento deductivo como parte de la lógica formal, en este proceso de expresar verbalmente, los pensamientos van adquiriendo su forma precisa, los pensamientos que están en proceso de elaboración se concretizan y se van definiendo al expresarse. Verbalizar es clarificar, afinar y definir (Rodríguez, 1997). El hecho de que los pensamientos se traduzcan en palabras los aclara, los perfecciona y los define. Este ejercicio de verbalizar ayuda a definir las intenciones y/o premisas de diseño y, finalmente, el concepto de diseño de cada proyecto.

Por otra parte, la variable resultado del proyecto (VD2) obtuvo valores casi tan bajos como la reflexión-verbalización (V3). Al respecto cabe señalar que una de las limitaciones al observar y medir esta variable fue la diversidad que se presentó en los valores que los evaluadores dictaminaron al evaluar el resultado de cada uno de los proyectos, ya que algunos no siguieron sistemáticamente la matriz de evaluación que se les proporcionó para realizar esta tarea. Al respecto subyace una diversidad de criterios de evaluación probablemente motivados por las distintas regiones que representaban —instituciones educativas distintas— o probablemente exista un desacuerdo o desconocimiento de los conceptos presentados en los indicadores propuestos en la matriz de evaluación o, probablemente, un cierto rechazo al hecho de sistematizar la evaluación del resultado de un proyecto, dado que es frecuente que algunos docentes evalúen y “enseñen” el diseño con criterios altamente subjetivos, considerando la idea de que el diseño es un “salto al vacío”, un acto creativo difícil de ser sistematizado, explicado y observado y por lo tanto evaluado, presentándose este fenómeno en muchos de los casos y en diferentes instituciones de enseñanza de la arquitectura y el diseño en México.

De las variables observadas en los subgrupos

Seguidamente se discuten de manera general los resultados de los análisis descriptivos de las variables observadas en los subgrupos.

Respecto de los subgrupos determinados por el alcance del evento —nacional o local—, los estudiantes de la muestra nacional presentaron en todas las variables —excepto en la de resultado del proyecto (VD2)— valores significativamente más altos que los estudiantes de la muestra local —UANL—. Esto era de esperarse, ya que los estudiantes de los eventos nacionales de arquitectura y de diseño industrial eran considerados los mejores estudiantes de diseño en sus instituciones de procedencia. Cabe destacar el valor alcanzado en la variable concreción del concepto de diseño (VD1), que fue más alto en los estudiantes que participaron de los eventos nacionales. Este hallazgo permite inferir que los que son considerados mejores estudiantes de diseño consideran a la fase de conceptualizar como parte del proceso de diseño en mayor medida que el resto de la muestra.

Los subgrupos por carrera —arquitectura y diseño industrial— mostraron valores muy similares en las variables del estudio. Sin embargo, los estudiantes de arquitectura obtuvieron valores significativamente más altos en las medias en las variables conocimiento del problema (V2) y esquematización-abstracción (V4). Por el contrario, los estudiantes de diseño industrial obtuvieron valores significativamente más altos en las medias en las variables evaluación de las alternativas (V6), concreción del concepto de diseño (VD1) y resultado de los proyectos (VD2). En estas diferencias se puede observar que, mientras que los estudiantes de arquitectura obtienen valores mayores en fases iniciales del proceso de diseño, los estudiantes de diseño industrial obtienen valores mayores en las fases finales del proceso de diseño considerando las fases del MCDA. Al respecto se puede inferir que los estudiantes de diseño industrial emplean más las fases del MCDA durante el proceso de diseño, es decir, profundizan más en cada una de los componentes del MCDA que se demuestra en la evidencia empírica. Esto podría atribuirse a que en esta disciplina, el proceso de diseño es utilizado deliberadamente, y se hace énfasis en los aspectos de verbalización y esquematización como base para el desarrollo de alternativas y la evaluación de éstas —fases finales del MCDA— contribuyendo al desarrollo y la concreción del concepto de diseño así como al resultado del proyecto.

En las demás variables no se observaron diferencias significativas en los valores de las medias, lo que permite afirmar la similitud en las características del aprendizaje del diseño entre las dos disciplinas.

Respecto de los subgrupos por institución —pública y privada—, se observa que los estudiantes de las instituciones privadas alcanzaron valores significativamente mayores en las medias de todas las variables, excepto en la de la variable resultado del proyecto (VD2). La mayor puntuación fue observada en la variable concreción del concepto de diseño (VD1) en los estudiantes de instituciones privadas. Ellos mismos alcanzaron un valor más alto que los pares de las instituciones públicas en las variables esquematización-abstracción (V4) actitud de búsqueda y exploración (V1). Este resultado parece señalar que en las instituciones privadas están dando mayor énfasis a la importancia y al beneficio de que los estudiantes fortalezcan su actitud y determinación hacia la búsqueda creativa durante el proceso de diseño y que estén dispuestos a emplear tiempo y esfuerzo en la búsqueda y la exploración de nuevas y mejores soluciones de diseño. Por otra parte, el desarrollo de la habilidad de esquematizar y abstraer se manifiesta íntimamente ligada a la concreción del concepto. Conceptualizar es visualizar de manera global el diseño del proyecto y la abstracción implica la manera de visualizar las situaciones orientándose a lo general, por lo que es el inicio de la etapa de la formación de conceptos. En este sentido la esquematización y la abstracción son pasos previos para la concreción del concepto.

No se observaron diferencias significativas de puntuación en la variable conocimiento del problema (V2) entre las instituciones públicas y privadas, lo que permite deducir que la manera en que se abordan los problemas de diseño en relación con el conocimiento de todos los aspectos inherentes al proyecto es similar en las instituciones involucradas.

De los análisis de las correlaciones entre las variables

A continuación se discuten de manera general los resultados de los valores de las correlaciones entre las variables que presentaron los subgrupos.

Iniciando con el análisis de las correlaciones de la muestra total se observa que todas las variables mostraron correlación significativa, excepto la variable resultado de los proyectos (VD2), que no correlacionó con las variables V1, V2, V5 y V6, pero lo hizo, aunque de manera negativa, con las variables reflexión-verbalización (V3) —que fue la que alcanzó el valor más bajo de la media en la muestra total— y esquematización-abstracción (V4) que fue la segunda de valor menor. De acuerdo con el sustento teórico, ambas variables son interdependientes, es decir, verbalizar y esquematizar constituyen una unidad, pues se esquematiza lo que se verbaliza y se verbaliza lo que se representa en las imágenes mentales —representación— (Román Pérez y Diéz López, 2000).

Respecto de las correlaciones que se presentaron entre las variables en los subgrupos se destaca lo siguiente:

En todos los análisis se observan correlaciones significativas entre todas las variables que representan el MCDA de Cantú Hinojosa, es decir, las variables V1, V2, V3, V4, V5, V6 y VD1. Probablemente este resultado obedezca a que estas variables fueron observadas en un mismo instrumento en donde cada estudiante contestó según su apreciación y señaló en qué medida estaba presente cada variable —fases del modelo— en el desarrollo de sus proyectos arquitectónicos o de diseño industrial. Sin embargo, considerando que dicho instrumento fue revisado en la validez del contenido de cada uno de sus constructos y corroborado con los análisis factorial exploratorio —inicialmente— y confirmatorio —posteriormente— con atención a las cargas factoriales que aportaban cada una de las declaraciones a cada variable latente, así como con los índices de consistencia interna alpha, estos resultados respaldan la consistencia interna en la estructura interna del MCDA en cuanto a la relación entre los componentes —fases del modelo—.

Considerando la heterogeneidad de la muestra —que de todos modos mostró una distribución normal en los valores de las variables del estudio— se confirma el resultado teóricamente esperado de que las variables tendrían una correlación significativa con la variable concreción del concepto de diseño (VD1).

Por otra parte, al analizar el desempeño de la variable resultado del proyecto (VD2), se observa que no correlacionó con los valores de las variables observadas en los subgrupos de los estudiantes que participaron en los eventos nacionales, ni con los estudiantes que pertenecen a las escuelas públicas, excepto en los estudiantes de la muestra local —tanto de arquitectura como de diseño industrial de la UANL—, en donde las variables del MCDA correlacionaron con la variable resultado del proyecto (VD2). Esto podría atribuirse a que probablemente el grupo de evaluadores locales tienen criterios más unificados por pertenecer a una misma institución lo que también muestra la similitud en las características del aprendizaje del proceso de diseño entre las dos disciplinas. Como fue expresado al inicio de este estudio, una limitante que

se presentó en la evaluación del resultado del proyecto (VD2) fueron las diferencias de criterios de evaluación que consideraron algunos evaluadores.

Llama la atención que la variable conocimiento del problema (V2) y la variable desarrollo de alternativas (V5) no correlacionaron en ninguno de los subgrupos con la variable resultado del proyecto (VD2), excepto en el subgrupo de los estudiantes que participaron en los eventos locales —UANL— de ambas carreras. Esta situación se puede explicar a partir de la independencia que representan ambas variables respecto del resultado del proyecto (VD2); es decir, un buen conocimiento del problema es fundamental para iniciar el acto de diseñar. Sin embargo si no se logra transferir este conocimiento mediante las fases que operativizan el pensamiento —fases posteriores—, no llega a ser un insumo para la acción creativa y posteriormente para el resultado del proyecto. Por otra parte, el estudiante de arquitectura y de diseño industrial puede llegar a desarrollar muchas y muy buenas alternativas; sin embargo, si éstas no son analizadas y evaluadas para rescatar de cada una lo mejor, este esfuerzo podría no orientarse a tomar la mejor decisión para la concreción del concepto de diseño, llegando a ser un esfuerzo que no se capitalice en función del resultado del proyecto.

De los resultados de las pruebas de bondad de ajuste

Los resultados hasta ahora analizados permiten tener una base para iniciar una discusión de aquellos que permitieron confirmar la validez del modelo mediante la aplicación de pruebas empíricas a los dos objetivos operativos de la investigación.

Objetivo operativo 1

Mediante el objetivo operativo 1 se afirma que existe bondad de ajuste entre el MCDA de Cantú Hinojosa (1998) y el modelo obtenido a partir de la muestra de los estudiantes de arquitectura y de diseño industrial en el período escolar enero-julio de 2004. Fue probada la plausibilidad del modelo hipotetizado —MCDA—, es decir, se alcanzó el objetivo de validar su estructura interna, en donde se observa lo siguiente: los coeficientes de regresión que mostraron los valores mayores afirman la estructura interna de las fases del MCDA (ver Figura 4). En seguida se amplía esta afirmación.

La variable actitud de búsqueda y exploración (V1) es la que tiene un efecto mayor ($r = .31$) sobre la variable reflexión-verbalización (V3). La variable reflexión-verbalización (V3) es la que tiene un efecto mayor ($r = .43$) sobre la variable esquematización-abstracción (V4). En este sentido se justifica empíricamente —no sólo teóricamente como se había mencionado en el capítulo dos— la conjunción de éstas por el impacto que presenta la variable reflexión-verbalización (V3) sobre la variable esquematización-abstracción (V4) en la modificación del modelo hipotetizado para los objetivos operativos 1 y 2.

La variable actitud (V1) es la que tiene un efecto mayor ($r = .43$) sobre la variable desarrollo de alternativas (V5). Este fenómeno confirma la importancia de contar con una adecuada y suficiente actitud hacia la búsqueda y exploración necesaria para desarrollar múltiples alternativas, característica especial del pensamiento divergente y por lo tanto del creativo. Por otra parte la variable desarrollo de alternativas (V5) es la que tiene un efecto mayor ($r = .38$) sobre la variable evaluación de las alternativas (V6). Con esta última observación se justifica empíricamente —no sólo teóricamente como se había mencionado en el capítulo dos— la conjunción de

estas variables por el impacto que presenta la (V5) sobre (V6) en la modificación del modelo hipotetizado para los objetivos operativos 1 y 2.

Por otra parte, las variables evaluación de las alternativas (V6) ($r = .29$) y reflexión-verbalización (V3) ($r = .26$) son las que mostraron mayor impacto sobre la variable concreción del concepto (VD1), hallazgo muy importante para afirmar la consistencia de la estructura del modelo, especialmente tomando en cuenta que la evaluación de las alternativas es un proceso que es consecuencia de los anteriores.

Considerando la justificación teórica y metodológica de la conjunción de las variables V3-V4 y V5-V6, la modificación realizada a los modelos hipotetizados de ambos objetivos operativos es aceptable, ya que permitió alcanzar medidas de calidad de ajuste conjunto con los índices que alcanzaron los parámetros establecidos.

Llama la atención el impacto que mostró la variable conocimiento del problema (V2) sobre las variables V3-V4 y V5-V6, que en ningún caso fue el mayor recibido por dichas variables, por lo que se puede inferir que el conocimiento del problema es importante, pero si se cuenta con éste y no se concretiza mediante las otras fases para operativizar el pensamiento y la creatividad, será un conocimiento que no logra su aplicación en el objeto de diseño, mismo que se manifiesta en la utilidad y funcionalidad del objeto de diseño. En la arquitectura y el diseño industrial, la utilidad del objeto de diseño tiene que ver con la función que éste tiene con respecto al usuario. Un objeto de diseño siempre tiene una utilidad, porque de otra manera estaría fuera de la disciplina, probablemente perteneciendo al género escultórico en donde su utilidad no es pragmática sino solo estética.

Objetivo operativo 2

Mediante el objetivo operativo 2 se negó que exista bondad de ajuste entre el MCDA de Cantú Hinojosa (1998) como predictor del resultado del proyecto y el modelo obtenido a partir de la muestra de los estudiantes de arquitectura y de diseño industrial en el período escolar enero-julio de 2004. Inicialmente se negó que exista bondad de ajuste debido especialmente a que la variable concreción del concepto de diseño (VD1) en relación con la variable resultado de los proyectos (VD2) obtuvo un valor en el coeficiente de regresión r de $-.03$, que mostró no ser significativo. El coeficiente de determinación R^2 fue de $.00$, lo que hace que la variable concreción del concepto de diseño (VD1) no pueda explicar la varianza de la variable resultado del proyecto (VD2).

Por esta razón se procedió a la modificación del modelo para el objetivo operativo 2, que mostró valores aceptables en todos los índices de las medidas de calidad de ajuste. Sin embargo, en esta modificación se optó por eliminar a la variable concreción del concepto de diseño (VD1), ya que no mostró ningún tipo de correlación con la variable resultado del proyecto (VD2) en el modelo hipotetizado del objetivo operativo 2. La variable resultado del proyecto (VD2) fue explicada en este modelo modificado a partir de las variables conjuntas verbalización y abstracción y desarrollo y evaluación de las alternativas, mostrando correlaciones significativas, la primera de tipo negativa y la segunda positiva, cuyos valores en los coeficientes de regresión r fueron de -0.23 y 0.15 respectivamente.

Conclusiones

A continuación se enuncian las conclusiones del estudio que han sido agrupadas de la siguiente manera: (a) identificación y descripción de los factores cognitivos que determinan la conceptualización del diseño; (b) conclusiones a partir de las inferencias desde el punto de vista teórico-conceptual y (c) conclusiones a partir de los resultados y los hallazgos que surgen de las pruebas empíricas.

a) FACTORES COGNITIVOS QUE DETERMINAN LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO

Mediante la metodología de investigación utilizada para este estudio, la de modelos de ecuaciones estructurales (SEM), se pudo determinar que existe bondad de ajuste entre el MCDA de Cantú Hinojosa (1998) y el modelo obtenido a partir de la muestra, obteniendo valores aceptables de acuerdo con los índices establecidos para las medidas de calidad de ajuste. Una versión simplificada de la estructura del modelo logró mejorar tales medidas. Estos resultados permiten afirmar que los factores cognitivos que determinan –en mayor o menor medida– el proceso de la conceptualización del diseño y la relación con el resultado del proyecto realizado por los estudiantes son: la actitud búsqueda y exploración (V1), el conocimiento del problema (V2), la reflexión-verbalización (V3), la esquematización-abstracción (V4), el desarrollo de alternativas (V5) y la evaluación de las alternativas (V6) –componentes del modelo MCDA–. Por otra parte, considerando que el MCDA está fundamentado en la integración de las teorías cognoscitivas y la teoría de la arquitectura, éste se presenta como una aportación metodológica y didáctica en la aplicación del enfoque cognitivo en la enseñanza y el aprendizaje del diseño, en armonía con el enfoque de la educación que se centra en los procesos de aprendizaje y la construcción de conocimiento. La característica principal de este modelo de proceso de diseño es que favorece y estimula una fase reflexiva y creativa como parte de la didáctica misma del diseño y ofrece la posibilidad de operacionalizar el pensamiento –lógico y creativo– a través de los componentes que fueron validados en este estudio, como factores cognitivos que determinan el proceso de la conceptualización del diseño.

b) CONCLUSIONES DESDE EL FUNDAMENTO TEÓRICO-CONCEPTUAL

1. Considerando que el MCDA está fundamentado en la integración de la teoría del conocimiento —los enfoques cognitivos y constructivistas del aprendizaje—, la teoría de la arquitectura —sus principios de composición arquitectónica considerados en la *trilogía vitruviana*— y la teoría de las ciencias de la educación —para ser aplicado como modelo didáctico—, éste se presenta como una aportación metodológica y didáctica en la aplicación del enfoque cognitivo en la enseñanza y el aprendizaje del diseño, en armonía con el enfoque de la educación que se centra en los procesos de aprendizaje y la construcción de conocimiento. En este sentido, los factores cognitivos que determinan el proceso de conceptualización del diseño arquitectónico son aquellos que forman parte de la estructura del MCDA, es decir, sus componentes.
2. Las habilidades del pensamiento gráfico son útiles y necesarias en el proceso de abstracción y esquematización –factores cognitivos– durante el proceso de diseñar. Se considera que representar ideas gráficamente es una herramienta útil para pensar y no sólo para ser utilizadas como técnicas de representación gráfica o de dibujo arquitectónico. Por esta razón, es perti-

nente considerar como parte del proceso de diseño una fase de esquematización-abstracción para estimular el desarrollo de las habilidades de abstracción gráfica, apoyado en la fase previa de verbalización, como inicio de la operacionalización de la cognición creativa durante el proceso de diseño.

3. Apoyado en el enfoque cognitivo y constructivista del aprendizaje, la didáctica del diseño como proceso creativo se presenta como un proceso constructivo que lleva al aprendizaje, para lo cual el profesor necesita poseer una formación integral y un entrenamiento que le permita ejercer un rol de facilitador y propiciador de un auto-descubrimiento por parte del estudiante y por lo tanto de la acción creadora.
4. Al considerar que la creatividad como el producto de conjuntar armónicamente las habilidades del pensamiento lógico y creativo, la creática o la pedagogía de la creatividad se presenta como un elemento integrador en la educación del diseño, basado en el enfoque centrado en el proceso de aprendizaje y la construcción del conocimiento, concretamente en el enfoque cognitivo. Es integrador porque busca armonizar el desempeño de las capacidades cognitivas emanadas de los dos hemisferios cerebrales, en coincidencia con el proceso de diseño que involucra armónicamente los procesos racionales de la “caja de cristal” con los intuitivos-perceptivos de “la caja negra”.

Por otra parte educar en la creatividad conlleva educar hacia un desarrollo de la motivación y la actitud hacia la búsqueda y la exploración de mejores soluciones a los problemas en general. Educar en la creatividad es educar fomentando la apertura hacia el cambio, colaborando en la formación de personas abiertas y capacitadas en la originalidad, flexibilidad, visión futura, iniciativa, confianza, personas preparadas para afrontar obstáculos y problemas que van enfrentando a lo largo de la vida, contribuyendo no sólo a formar profesionistas, sino a formar “personas con una profesión”.

c) CONCLUSIONES DESDE LOS RESULTADOS Y LOS HALLAZGOS DE LAS PRUEBAS EMPÍRICAS

Mediante la metodología de investigación utilizada para este estudio, la de modelos de ecuaciones estructurales (SEM), se pudo determinar que existe bondad de ajuste entre el MCDA de Cantú Hinojosa (1998) y el modelo obtenido a partir de la muestra, obteniendo valores aceptables de acuerdo con los índices establecidos para las medidas de calidad de ajuste. Estos resultados permiten afirmar que los factores cognitivos que determinan –en mayor o menor medida– el proceso de la conceptualización del diseño y la relación con el resultado del proyecto realizado por los estudiantes son: la actitud búsqueda y exploración (V1), el conocimiento del problema (V2), la reflexión-verbalización (V3), la esquematización-abstracción (V4), el desarrollo de alternativas (V5) y la evaluación de las alternativas (V6) –componentes del modelo MCDA–.

5. A partir de este estudio, el “salto al vacío” –siendo una expresión que se ha utilizado para referirse al momento en que el arquitecto o diseñador inicia el proceso de diseño para encaminarse a la resolución de un proyecto, se puede ofrecer una primera explicación de lo que sucede en ese aparente vacío y conocer qué elementos cognitivos, afectivos y procedimentales intervienen durante el proceso de diseño que permitan concretar las ideas y materializarlas en un proyecto edificable. En este sentido, el “salto al vacío” puede ser explicado a partir de

los factores cognitivos que determinan la conceptualización del diseño, según la validación del MCDA de Cantú Hinojosa (1998), ya que esta validación se realizó en tres aspectos: en cuanto al aspecto teórico-conceptual, a la estructura —relación entre las fases del modelo— y a la utilidad del modelo— de acuerdo con los resultados, producto de la utilización del modelo—, según lo establecido en la metodología utilizada para este estudio.

6. De acuerdo con los resultados de las pruebas empíricas (objetivo operativo 1 y 2) se espera que aquellos estudiantes o profesionales de la arquitectura y del diseño que realizan más esquematización—abstracción y desarrollen alternativas, especialmente aquellos que poseen suficiente actitud de búsqueda y exploración, fueron los que obtuvieron valores altos en la variable concreción del concepto (VD1), es decir, son aquellos estudiantes que tienen mayores posibilidades de desarrollar su capacidad de conceptualización y por lo tanto pueden llegar a conceptualizar mejor sus diseños y tengan mayor posibilidad de obtener mejores resultados en los proyectos.
7. Por otra parte, también de acuerdo con los resultados de las pruebas empíricas, se espera que aquellos estudiantes o profesionales de la arquitectura y del diseño que realicen una reflexión y verbalización pobre muestren resultados deficientes o poco aceptables en el desarrollo de la conceptualización del diseño y probablemente en los resultados del proyecto.
8. Dado que el *concepto de diseño* —producto de la conceptualización del diseño— es el que orienta, organiza y dirige el proyecto arquitectónico hasta su realización final, se puede inferir —desde los resultados obtenidos en este estudio— que el desarrollo de un *concepto de diseño* mediante la inclusión de la fase de conceptualización —fase del proceso de diseño en donde se aplica más la creatividad y el pensamiento creativo en sus diferentes modalidades— puede formar parte de la metodología del diseño y por lo tanto del proyecto y, de esta manera, responder a la carencia que han presentado los métodos en la fase creativa.
Definir o concretar el *concepto de diseño* para cada proyecto es empezar a definir el proyecto final, tanto en la práctica profesional como en el ejercicio didáctico. En este sentido el *concepto de diseño* adquiere una aplicación práctica, y por lo tanto se presenta como un servicio profesional que se puede ofrecer con la posibilidad de ser remunerado profesionalmente.
9. En los aspectos metodológicos y didácticos del diseño, el MCDA es un modelo en el que se pueden identificar las fases y los impactos en la secuencia individual de cada uno de los componentes —factores—, además de aquellas que por su sustento teórico puedan estar integradas manifestando una unidad, como lo son los factores Reflexión-verbalización y Esquematización-abstracción; y Desarrollo de alternativas y Evaluación de alternativas.

Después de describir los hallazgos obtenidos por este estudio se pueden inferir algunas implicaciones —metodológicas y didácticas— que tienen que ver con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura y el diseño y con el diseño curricular de los programas educativos de estas disciplinas.

Referencias

- Arbuckle, James y Wothke, Werner. (2001). *Amos 4.0 User's guide*. Chicago: Smallwaters.
- Byrne, Barbara, M. (2001). *Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications and programming*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cantú Hinojosa, Irma L. (1998). *Una aportación metodológica para desarrollar la creatividad en el*

- diseño. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.
- Catena, Andrés; Ramos, Manuel y Trujillo, Humberto. (2003). *Análisis multivariado: un manual para investigadores*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Echenique, M. (1963). *Models: A discussion*. Cambridge, UK: University of Cambridge.
- Findeli, Alian. (2001). Rethinking design education for the 21st century: Theoretical, methodological, and ethical discussion. *Design Issues*, 17(1), 5-13.
- Fritsche, Niels-Christian. (2002). Zeichnen können oder Darstellen lernen? *Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden*, 51(6), 77-81.
- Hair, Joseph; Anderson, Rolph; Tatham, Ronald y Black, William. (1999). *Análisis multivariante*. Madrid: Prentice Hall.
- Jones, C. y Broadbent, G. (1968). *El simposio Portsmouth: problemas de la metodología del diseño arquitectónico*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Kauppinen, Heta. (1989). Teaching about architecture. *Journal of Art and Design Education*, 8(1), 15-22.
- Lawrence, Attila. (2000). Changing architectural practice paradigms and their implications for professional education. *Journal of Architectural and Planning Research*, 17(3), 196-205.
- Mabardi, Jean F. (2002). The analogical phases of architectural design In studio teaching. *Research in Design Education*, 1, 93-102.
- Martínez Beltrán, José M. (1976). *Pedagogía de la creatividad: la creática como problema educativo*. Madrid: Bruño.
- Miller, Sam F. (1995). *Design process*. New York: John Wiley.
- Polit, Denise y Hungler, Bernardette. (2000). *Investigación científica en ciencias de la salud* (6ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Román, P. Martiniano y Díez L. Eloisa. (2000). *Aprendizaje y currículum*. Buenos Aires: Novedades educativas.

APÉNDICE 1

Método de diseño ILCH (Cantú Hinojosa, 1998)

Método de Diseño Arquitectónico ESTRUCTURA GENERAL	
Método de diseño Arquitectónico ILCH	<p>Tema</p> <p>I PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO 1. Definición 2. Justificación 3. Análisis de antecedentes de solución 4. Marco de referencia actual, (local, nacional....)</p>
	<p>Recopilación de Información</p> <p>II RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN 5. Información específica: 1. Datos del usuario 2. Características del medio físico 6. Información normativa: 6.1) Reglamentos 6.2) Criterios Técnicos-Constructivos 6.3) Criterios Técnicos-Funcionales</p>
	<p>Pre-Diseño</p> <p>III ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN 7. Programa de necesidades 8. Programa Arquitectónico, general y particular 9. Diagramas de Relaciones, general y particular 10. Estudio de áreas (análisis) 11. Análisis del sitio y el terreno 12. Análisis del edificio respecto emplazamiento (al sitio y al terreno)</p>
	<p>Proceso de Diseño</p> <p>IV SÍNTESIS DEL PROYECTO Fase reflexiva, conceptual y creativa 13. Estudio Conceptual (Modelo para la conceptualización del diseño arquitectónico, MCDA) 14. Alternativas de solución 1.1. Desarrollo 1.2. Evaluación 1.3. Conclusión 15. Anteproyecto 16. Proyecto Ejecutivo</p>
	<p>Post-Diseño</p> <p>V MEMORIA DESCRIPTIVA 17. Descripción Arquitectónica y constructiva del Proyecto (Memoria) 17.1) Descripción Arquitectónica 17.2) Descripción Constructiva Bibliografía Anexos</p>

Figura 3. Estructura general del modelo de Método de Diseño ILCH (1998), cuya fase de proceso de diseño es el MCDA.4

**Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico (MCDA)
de Cantú Hinojosa, (2004)**

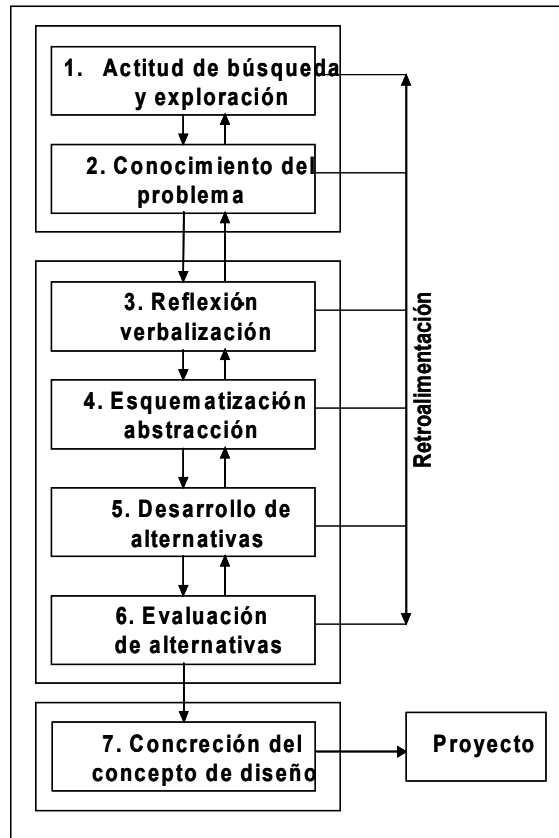


Figura 3. Estructura del Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico (MCDA) de Cantú Hinojosa (1998 y 2004).

Descripción conceptual de las fases (variables en este estudio) del Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico (MCDA) de Cantú Hinojosa, (2004)

Variables	Definición Conceptual
<p>V1 Actitud de búsqueda y exploración</p>	<p><u>Factores cognitivos (percepciones, creencias, la memoria)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Determinación mental que se inclina a favor de la actividad creativa (Chapman, 1998), decidir ser creativo, querer serlo. Tomar iniciativa hacia la exploración creativa; esfuerzo mental. Creer en los beneficios de la creatividad. <p><u>Factores volitivos o conductuales (acciones, intenciones)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Esfuerzo consciente, dedicar más esfuerzo de lo ordinario si es necesario <ol style="list-style-type: none"> Disposición a explorar, dedicando tiempo para esta búsqueda creativa Perseverar en las dificultades, cuando no se encuentra pronto una solución <p><u>Factores afectivos (sentimientos y emociones)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Motivación intrínseca, estar entusiasmado por continuar buscando y explorando creativamente ➤ Responder ante un estímulo. El estímulo es ver como oportunidad o desafío, el crear algo nuevo, diferente.
<p>V2 Conocimiento del problema por diseñar</p>	<p>Conocer el problema implica comprender y ser sensible a cada uno de los aspectos inherentes al proyecto que se va a diseñar. Para la realización de un proyecto arquitectónico es necesario conocer y comprender muy bien el tema específico, sus aspectos físicos, emocionales y espirituales; los prácticos y los funcionales; los simbólicos y los de significado, los usuarios del edificio, las condicionantes del medio físico y ambiental, las características culturales, entre otras.</p>
<p>V3 Reflexión-verbalización</p>	<p>Esta fase está apoyada en el razonamiento deductivo como parte de la lógica formal. Consiste en expresar las ideas verbalmente, haciendo asociaciones con respecto al tema del proyecto tales como expresar palabras sugerentes, palabras inductoras, describir sentimientos, sensaciones, emociones, aspiraciones, la filosofía del proyecto (fines, objetivos, misión y visión), analogías, semejanzas, sinónimos y antónimos, marcos de referencias; todo aquello que <i>inspire</i> o haga que surjan ideas al relacionar y combinar ideas a partir del conocimiento del tema, para definir las intenciones y/o premisas de diseño y el concepto de diseño. El hecho de traducirse los pensamientos en palabras, los aclara, los perfecciona, los define; por lo que se da una relación cíclica de mutua influencia entre el pensamiento y el lenguaje.</p>
<p>V4 Esquematización-abstracción</p>	<p>Esta fase consiste en esquematizar lo verbalizado; es buscar abstracciones y expresarlas por medio del lenguaje gráfico que caracteriza a los arquitectos y diseñadores.</p> <p>La abstracción implica la manera de visualizar las situaciones, orientándose hacia lo general, lo global; es el inicio de la etapa de formación de conceptos, en donde por medio de representaciones gráficas y apoyándose en lo verbalización dada, se encamina el proyectista hacia la búsqueda, la exploración y definición del concepto de diseño.</p> <p>Laseau (1986) considera que la comunicación gráfica es el medio más adecuado para realizar la abstracción. Él mismo, menciona que los símbolos del lenguaje verbal están principalmente limitados por palabras, los del lenguaje gráfico incluyen imágenes, signos, números y palabras. Por otra parte, Laseau (1986) sostiene que los arquitectos deben simplificar los problemas de diseño y reducirlos a sus elementos esenciales mediante un proceso de abstracción, que es donde se manifiesta la exposición de la estructura subyacente o patrón de todo el sistema. Graficar o realizar bocetos ayuda a pensar en términos abstractos.</p>
<p>V5 Desarrollo de alternativas</p>	<p>En esta fase se acentúa el desarrollo de la creatividad. El pensamiento divergente que se define básicamente como pensar muchas respuestas posibles para un problema, es donde se encuentran los ingredientes de mayor importancia para la creatividad (Simonton, 2000). Las cuatro características más importantes del pensamiento divergente son: fluidez, flexibilidad, originalidad y, elaboración. La fluidez es la producción de muchas ideas o soluciones de un problema específico; la flexibilidad es generar alternativas, aceptar las ideas de otros, seleccionar ideas para resolver un problema a partir de un conjunto de posibilidades, cambiar enfoques o puntos de vista.</p> <p>Una fuente para el desarrollo de alternativas es basarse en los principios de la teoría de la arquitectura o del diseño (Cantú, 1998).</p>
<p>V6 Evaluación de alternativas</p>	<p>Una vez que se han desarrollado las diversas alternativas posibles de solución, éstas se tienen que evaluar para verificar si satisfacen las premisas de diseño, los objetivos del proyecto, las expectativas del cliente o los usuarios. No basta tener muchas alternativas, es necesario evaluarlas y tomar decisiones para encaminarse a la definición del concepto arquitectónico. El producto de la evaluación de las alternativas es encaminarse hacia la concreción del concepto a través de determinar cuál(es) alternativa(s) satisfacen las expectativas esperadas para el proyecto (Cantú, 1998)</p>
<p>VD1 (Variable dependiente) Concreción del concepto de diseño</p>	<p>Esta fase tiene como objetivo concretar o definir el concepto de diseño arquitectónico por medio de la toma de decisión final, con base en la evaluación de las alternativas. No se trata de escoger una y descartar automáticamente las demás. Muy raramente habrá una alternativa como la ganadora absoluta que cubra y satisfaga todos los criterios y requisitos; no existe una solución perfecta en el área de la arquitectura y el diseño. El mejoramiento de una idea o propuesta de diseño puede convertirse en un proceso que no tenga fin. Probablemente alguna de las alternativas considere una mayor cantidad de los criterios establecidos; sin embargo, se sugiere que en la solución final se incluyan, dentro de lo posible, los mejores aspectos de las alternativas, es decir, rescatar lo rescatable y, mejorar y no desechar por completo las alternativas menos</p>

	buenas y así llegar a una solución compuesta (Cantú, 1998)
VD2 (Variable dependiente): Resultado del proyecto	Es la propuesta final del proyecto; es el proyecto arquitectónico o de diseño que se le presenta al cliente después de haberse desarrollado en todas sus etapas; el resultado final es el proyecto con posibilidad de edificarse -construirse, por lo que debe de presentar todos lo requerimientos de tipo socio-físico, emocionales, de significado, culturales y económicos que se plantearon para cumplir con los objetivos del proyecto; por lo que se espera que el proyecto final está fundamentado con un concepto que lo respalda conceptualmente para responder a las expectativas.



Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5

Usted es libre de:

- copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador*.
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.

Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.

Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior.

Esto es un resumen fácilmente legible del texto legal,
la licencia completa la encontrará en:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/legalcode>

* Debe incluir claramente el nombre de su autor o autores y el texto “Artículo originalmente publicado en *Entelequia. Revista Interdisciplinar*. Accesible en <<http://www.eumed.net/entelequia>>”.