

## *Revista Electrónica Nova Scientia*

El Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico (MCDA) presente en los mejores estudiantes de arquitectura y diseño industrial.

Estudio longitudinal del 2004 al 2006

The Model of Conceptualization of Architectural Design (MCDA) present in the best students of architecture and industrial design. Longitudinal study of 2004 at 2006

**Irma Laura Cantú Hinojosa**

---

Profesora e Investigadora en la Facultad de Arquitectura UANL

---

**México**

*Irma Laura Cantú Hinojosa*, Facultad de Arquitectura UANL. E-Mail: [drairmacantu@hotmail.com](mailto:drairmacantu@hotmail.com)

© Universidad De La Salle Bajío (México)

## Resumen

### Propósito y Método de estudio:

El presente artículo corresponde a un informe de investigación cuyo propósito fue observar el comportamiento de las variables –fases o componentes estructurales- que conforman el Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico (MCDA) de Cantú Hinojosa (2004) y determinar en qué medida están presentes en el proceso cognitivo para el desarrollo de las propuestas de diseño que realizan los que son considerados los mejores estudiantes de arquitectura y diseño industrial que participaron en los eventos académicos anuales ENEA y CONEDI respectivamente.

Se identifica como una investigación empírica, cuantitativa, descriptiva, explicativa, correlacional y longitudinal (3 años) ya que se realizó durante dichos eventos académicos en los años 2004 al 2006. Se utilizó un instrumento realizado *ex profeso* para esta investigación, en la versión para cada una de las disciplinas, mismo que tiene una confiabilidad observada por la consistencia interna medida como un coeficiente *alpha* cuyo promedio es de .8940. Esta investigación fue financiada por el CONACYT en el período 2007-2008.

**Palabras claves:** Proceso de diseño; Conceptualización del diseño arquitectónico; estudiantes de arquitectura y diseño industrial

*Recepción:* 04-08-09

*Aceptación:* 27-08-09

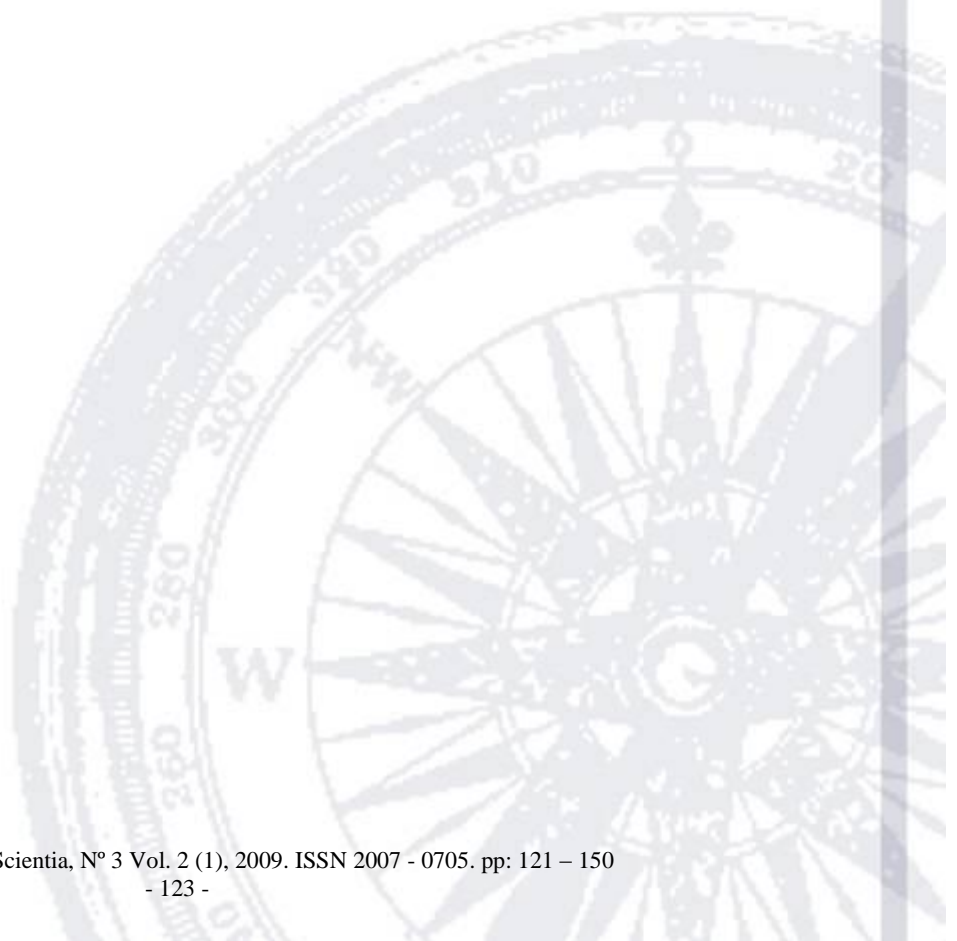
## Abstract

### Purpose and Method of study:

The following article corresponds to a research report whose purpose was to observe the behavior of the variables -structural phases or components- that conform the Cantú Hinojosa Model of Conceptualization of Architectural Design (2004), and to determine in what degree they are present on the cognitive process for the development of design proposals made by those who are considered the best Architecture and Industrial Design students participating on the annual academic events of the ENEA and CONEDI.

It is identified as an empiric, cuantitative, descriptive, explanatory, correlational and longitudinal investigation (3 years), since it was carried out during the aforementioned academic events from year 2004 to 2006. An instrument made specifically for this investigation was used, a particular version for each of the disciplines, which has a measured reliability observed by internal consistency as an *alpha* coeficient with an .8940 average. This research was funded by the CONACYT during 2007-2008.

**Keywords:** Process of design; Conceptualization of Architectural Design; Students of architecture and industrial design



## Marco de referencia

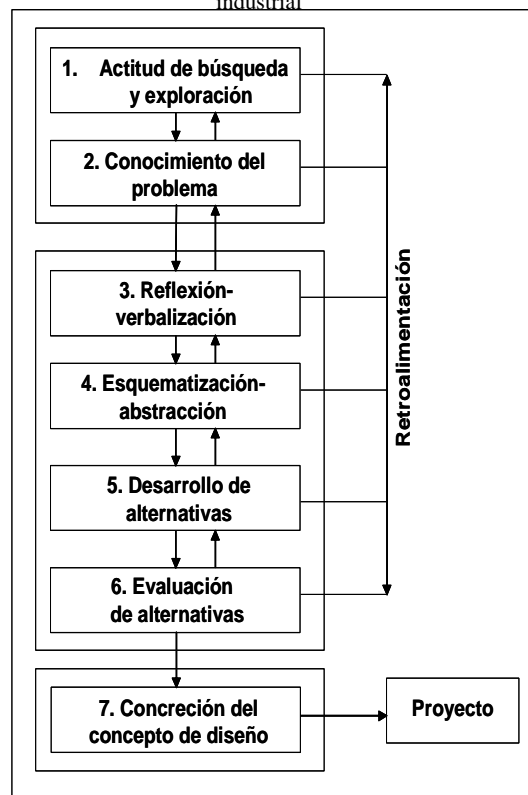
Cómo antecedente al presente estudio se cuenta con una investigación en donde surgió el Método de Diseño ILCH -figura 1- que es una propuesta integradora a partir del análisis de 22 métodos de diseño de diversos autores (de 1963 a 1998) y que surge con la intención de mejorar algunas carencias que se han presentando en los aspectos metodológicos y didácticos del diseño arquitectónico. El Método de Diseño ILCH, incluye en la etapa de Proceso de Diseño, la fase de estudio conceptual mediante la inclusión del Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico (MCDA) -figura 2- para ofrecerlo como una aportación metodológica y didáctica para desarrollar la creatividad en el proceso de diseño mediante la realización del estudio conceptual de los proyectos con la intención de mejorar algunas carencias que se han presentando en los aspectos metodológicos y didácticos del diseño arquitectónico, especialmente manifestadas en el proceso de diseño que los estudiantes de arquitectura y diseño utilizan para la realización de sus proyectos.

### Método de diseño ILCH (Cantú Hinojosa, 1998)

Método de Diseño Arquitectónico ESTRUCTURA GENERAL		
Método de Diseño Arquitectónico ILCH	Tema	<b>I PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Definición</li> <li>2) Justificación</li> <li>3) Análisis de antecedentes de solución</li> <li>4) Marco de referencia actual, (local, nacional....)</li> </ol>
	Recopilación de Información	<b>II RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) Información específica:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1) Datos del usuario</li> <li>5.2) Características del medio físico</li> </ol> </li> <li>6) Información normativa:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1) Reglamentos</li> <li>6.2) Criterios Técnicos-Constructivos</li> <li>6.3) Criterios Técnicos-Funcionales</li> </ol> </li> </ol>

Pre-Diseño	<b>III ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>7) Programa de necesidades</li> <li>8) Programa Arquitectónico, general y particular</li> <li>9) Diagramas de Relaciones, general y particular</li> <li>10) Estudio de áreas (análisis)</li> <li>11) Análisis del sitio y el terreno</li> <li>12) Análisis del edificio respecto emplazamiento (al sitio y al terreno)</li> </ul>
Proceso de Diseño (Se incluye el MCDA de Cantú Hinojosa 1998/2004)	<b>IV SÍNTESIS DEL PROYECTO</b> Fase reflexiva, conceptual y creativa <ul style="list-style-type: none"> <li>13) Estudio Conceptual  <b>(Modelo para la conceptualización del diseño arquitectónico, MCDA)</b></li> <li>14) Alternativas de solución <ul style="list-style-type: none"> <li>14.1) Desarrollo</li> <li>14.2) Evaluación</li> <li>14.3) Conclusión</li> </ul> </li> <li>15) Anteproyecto</li> <li>16) Proyecto Ejecutivo</li> </ul>
Post-Diseño	<b>V MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>17) Descripción Arquitectónica y constructiva del Proyecto (Memoria) <ul style="list-style-type: none"> <li>17.1) Descripción Arquitectónica</li> <li>17.2) Descripción Constructiva</li> </ul> </li> <li>Bibliografía</li> <li>Anexos</li> </ul>

*Figura 1.* Estructura general del modelo de Método de Diseño ILCH (1998)



**Figura 2.** Estructura del Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico (MCDA) de Cantú Hinojosa (1998 y 2004).

Debido a que en general los modelos de métodos y procesos de diseño han mostrado su mayor limitación en la fase creativa, el MCDA es una propuesta que promueve operacionalizar la cognición creativa durante el proceso de diseño, ofreciendo una explicación posible a lo que se le ha denominado “el salto al vacío”, expresión que se ha utilizado en las últimas décadas para referirse al momento en que el arquitecto y diseñador inicia el proceso de diseño para encaminarse a la resolución de un proyecto. Desde la metodología del diseño, el “salto al vacío” ha sido el refugio de muchos que no han podido ofrecer una explicación de cómo sucede el acto de diseñar como acto creativo, al que se refieren como algo mágico, sólo intuitivo y poco sistematizable. Los componentes del MCDA y las relaciones entre ellos fueron validados en una investigación de corte cuantitativo, descriptivo y de análisis multivariante. Los resultados de dicho estudio fortalecen la explicación de lo que sucede en ese aparente vacío y considerar los componentes del MCDA como algunos de los principales elementos cognitivos, afectivos y procedimentales que intervienen durante el proceso de diseño y que permiten concretar las ideas y materializarlas en un proyecto edificable.



La validación del MCDA se realizó probando su plausibilidad con base en datos empíricos correspondientes a cada una de las variables del modelo teórico. Dicho de otra manera, el estudio se propuso observar si cada una de las fases del MCDA inciden y explican el desarrollo del concepto de diseño y a su vez éste en el proyecto arquitectónico. Se aplicó la técnica estadística de los Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) considerando el método de máxima verosimilitud. Para este proceso se recurrió al paquete estadístico AMOS —versión 5, complemento del SPSS— (Arbuckle y Wothke, 2001). La técnica estadística SEM tiene como objetivo fundamental contrastar un modelo teórico sobre las relaciones entre las variables independientes y dependientes que configuran el modelo (Byrne, 2001). También los SEM tienen la particularidad de examinar simultáneamente un conjunto de correlaciones y relaciones de dependencia entre las variables (Hair et al., 1999).

El presente estudio se realizó con la finalidad de observar el comportamiento de las fases o componentes estructurales —variables en este estudio— que conforman el Modelo para la Conceptualización del Diseño Arquitectónico (MCDA) de Cantú Hinojosa (2004) y determinar en qué medida están presentes en el proceso cognitivo para el desarrollo de las propuestas de diseño que realizan los que son considerados los mejores estudiantes de arquitectura y diseño industrial que participaron en los eventos académicos anuales del Encuentro Nacional de Estudiantes de Arquitectura (ENEA) y respectivamente el Concurso de Estudiantes de Diseño Industrial (CONEDI) durante los años 2004 al 2006, siendo así un estudio longitudinal.

Como parte del planteamiento de esta investigación se declaró el problema mediante las preguntas en las que se enfocó esta investigación mismas que buscan determinar en qué medida están presentes 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, la evaluación de dichas alternativas y la concreción del concepto de diseño— en el proceso cognitivo que realizan los estudiantes para el desarrollo de las propuestas de diseño, así como observar si existe diferencia significativa entre los valores de las medias obtenidas en cada una de las variables y cómo se presentan éstas entre los subgrupos del estudio. Por otra parte, también se observó si existe correlación significativa entre los valores obtenidos en cada una de las variables que conforman el MCDA en cada uno de los subgrupos. En el Anexo 1, mediante la

tabla de operacionalización de las variables, se exponen la definición conceptual, instrumental y operacional de cada una de las variables del estudio.

## **Objetivo**

Replicar la investigación de la validación del modelo que se realizó en el año 2004, por medio de un estudio longitudinal de tres años (se inició en el 2004 al 2006), cuya muestra es nacional y está conformada por los mejores estudiantes de arquitectura y diseño industrial que representan a más de 80 instituciones del país que forman parte de la Asociación de Instituciones de Enseñanza de la República Mexicana (ASINEA) que participan anualmente el Encuentro Nacional de Estudiantes de Arquitectura (ENEA) y respectivamente en el Concurso Nacional de estudiantes de Diseño Industrial (CONEDI).

## **Metodología**

### **Tipo de estudio**

Se realizó un estudio cuantitativo, explicativa, descriptivo, correlacional y longitudinal (3 años).

### **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 por los estudiantes de arquitectura que participaron en el Encuentro Nacional de Estudiantes de Arquitectura (ENEA), de los años 2004 en la ciudad de Saltillo, Coahuila; 2005 en la ciudad de Mérida Yucatán y en el 2006 realizado en la ciudad de Acapulco Guerrero; y por los estudiantes de diseño industrial que participaron en el Concurso Nacional de Estudiantes de Diseño Industrial (CONEDI) de los mismos años y que se llevaron a cabo en la ciudad de Monterrey, Nuevo León.

La unidad de observación es el estudiante de arquitectura y de diseño industrial, que participaron representando a sus instituciones en los eventos realizados del nivel nacional del



ENEA y el CONEDI respectivamente. En ellos se observó la forma en que desarrollan su proceso de diseño que los conduce a la realización de sus proyectos de diseño —arquitectónico o industrial—, para determinar en qué medida están presentes las fases que conforman el MCDA de Cantú Hinojosa (1998) —variables del estudio—, así como si predicen y/o explican la concreción del concepto de diseño. Para la presente investigación la muestra fue conformada como lo indica la Tabla 1.

Tabla 1

*Conformación de la muestra (N = 376)*

Disciplina	N	%
Arquitectura	280	74.5
Diseño industrial	96	24.5
Total	376	100.0

### Instrumento

La recolección de los datos se realizó mediante (a) un cuestionario (Ver Anexo 1 en donde se expone la operacionalización de las variables, entre ellas la instrumental que son las declaraciones que permiten observar y medir a cada una de las variables que conforman el instrumento según se indica) —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), asimismo para la variable dependiente concreción del concepto de diseño (VD1). El cuestionario contempla también algunos datos demográficos y consta de siete subescalas para medir cada una de las respectivas variables. Cada subescala está conformada por varias declaraciones según se indica en la tabla de operacionalización de las variables (Anexo 1), con un total de cuarenta y siete declaraciones en el cuestionario definitivo. Éstas responden según una escala Likert.

La recolección de los datos fue realizada por la autora del estudio, quien aplicó los instrumentos con la previa autorización de las autoridades académicas de la ASINEA y la Institución sede de cada evento académico. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis

factorial confirmatorio con la finalidad de observar el agrupamiento de las declaraciones con rotación varimax y las respectivas cargas factoriales que aportaban para observar cada una de las variables latentes (constructos). Se consideró incluir sólo las declaraciones que mostraban cargas factoriales superiores a .40, ya que la carga factorial es la correlación entre la variable y el factor (Hair et al., 1999), que de acuerdo con éste autor, las cargas factoriales menores de .30 se consideran que están en el nivel mínimo, por encima de .40 se consideran más importantes y por encima de .50 se consideran prácticamente significativas. Una vez identificadas las declaraciones y dado que su número para la medición de cada variable era distinto, se procedió a estandarizar los valores por medio de índices para que todos los valores estuvieran en una escala de cien puntos. Una vez obtenidos los valores de los índices que representaban a cada variable, éstos fueron utilizados para todas las operaciones del estudio.

### **Procedimiento para el análisis de los datos**

Después de haber realizado la recolección de la información de los cuestionarios, se procedió a la captura de los datos y su análisis estadístico en el programa estadístico SPSS. Posteriormente se obtuvieron las puntuaciones para cada una de las variables siguiendo el procedimiento indicado en la operacionalización de las variables. 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. Asimismo, 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 análisis de varianza multivariado (MANOVA) para determinar la diferencia entre los perfiles de las medias obtenidas en cada una de las variables entre los subgrupos. Se utilizó el coeficiente F de Hotelling. Por otra parte, para el análisis de los contrastes entre las medias de los subgrupos en cada variable, se utilizó el análisis de varianza simple (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 en los tres años que duró el estudio. Se utilizó el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson.

## Resultados

### Descripción de la muestra

En este apartado se describen las características de los sujetos que participaron como muestra en el estudio. Los sujetos se clasificaron por grupos de acuerdo con las siguientes variables: (1) el año en que participaron —2004, 2005 o 2006— (2) a que carrera pertenecen —arquitectura o diseño industrial—, (3) si pertenecen a institución privada o pública, (4) el género y (5) el semestre que cursan, según se indica en la Tabla 2.

### Análisis descriptivo de las variables del estudio

Los valores de cada una de las variables fue determinado según se indica en la tabla de operacionalización de las variables de la investigación y realizado según el procedimiento establecido para el análisis de los datos.

Tabla 2

*Distribución de la muestra por grupos de estudio (N = 376)*

Subgrupo	<i>n</i>	Porcentaje
Año		
2004	126	33.5
2005	140	37.2
2006	110	29.3
Carrera		
arquitectura	280	74.5
diseño industrial	96	25.5
Instituciones		
privadas	111	70.5
públicas	265	29.5
Género		
femenino	89	23.7
masculino	287	76.3
Semestre que cursan:		
menor de octavo	88	23.4
octavo	133	35.4
noveno	64	17.0
décimo	91	24.2

La Tabla 3 presenta el resultado de los valores de la media alcanzada por cada variable en la muestra total ( $N = 376$ ). Se observa que la variable reflexión-verbalización (V2) alcanzó el valor menor de la media (73.50) -en el estudio anterior alcanzó 59.05- en la muestra total. Por el contrario, el valor mayor de la media (89.34) -en el estudio anterior alcanzó 83.17- fue alcanzado por la variable actitud de búsqueda y exploración (V1).

Tabla 3

*Valores de la media alcanzada por cada variable en la muestra total ( $N=376$ )*

Variable	Mínimos	Máximos	Media	Desviación Standard
Actitud de búsqueda y exploración (V1)	47.00	100.00	89.34	8.55
Conocimiento del problema (V2)	36.00	100.00	78.89	11.46
Reflexión-verbalización (V3)	15.00	100.00	73.50	17.12
Esquemmatización-abstracción (V4)	10.00	100.00	84.49	12.63
Desarrollo de alternativas (V5)	32.00	100.00	82.60	10.04
Evaluación de las alternativas (V6)	17.00	100.00	81.28	12.08
Concreción del concepto de diseño (VD1)	30.00	100.00	85.13	11.72

En la Tabla 4 se muestra los valores de la media alcanzada por los subgrupos del estudio. Un análisis de los valores de la media alcanzada por los subgrupos destaca lo siguiente:

Tabla 4

*Valores de la media alcanzada por cada variable según los subgrupos de estudio*

Variable	Año			Carrera		Institución		Género	
	2004	2005	2006	Arq	DI	Pública	Privada	Fem	Mas
Actitud de búsqueda y exploración (V1)	88.00	89.58	90.57	88.96	90.43	88.71	90.82	89.19	89.38
Conocimiento del problema (V2)	77.76	79.29	79.67	80.10	75.35	78.46	79.90	78.40	79.04
Reflexión-verbalización (V3)	71.63	73.21	76.00	74.32	71.09	73.15	74.32	73.43	73.52
Esquemmatización-abstracción (V4)	84.13	85.07	84.18	86.09	79.84	83.79	86.17	83.43	84.83
Desarrollo de alternativas (V5)	81.66	83.44	82.60	82.05	84.19	81.71	84.72	83.27	82.39
Evaluación de las alternativas (V6)	80.22	81.73	81.93	80.83	82.60	79.97	84.42	83.24	80.68



Concreción del concepto de diseño (VD1)	84.23	85.04	86.27	84.78	86.15	84.65	86.26	84.21	85.41
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

1. En el subgrupo por año, se observa que el valor mayor de la media (90.57) fue alcanzado por la variable actitud de búsqueda y exploración (V1) en el año 2006. Por el contrario, el valor menor de la media (71.63) fue alcanzado en el año 2004, por la variable reflexión-verbalización (V3). Se observa que en los tres años se presenta que el valor mayor de la media lo alcanza la variable actitud de búsqueda y exploración (V1) y el valor menor de la media lo alcanzó la variable reflexión-verbalización (V3).
2. Por carrera, se observa que tanto en la carrera de arquitectura como de diseño industrial la variable reflexión-verbalización (V3) alcanzó el valor menor de la media (74.32 y 71.09 respectivamente). Por el contrario, el valor mayor de la media (88.96 y 90.43 respectivamente) fue alcanzado por la variable actitud de búsqueda y exploración (V1). Destaca éste último valor más alto en la carrera de diseño industrial.
3. Por institución, se observa que en las instituciones públicas la variable reflexión-verbalización (V3) alcanzó el valor menor de la media (73.15). Por el contrario, el valor mayor de la media (88.71) fue alcanzado por la variable actitud de búsqueda y exploración (V1). Al igual que en las instituciones privadas, en las instituciones privadas, la variable reflexión-verbalización (V3) alcanzó el valor menor de la media (74.32). El valor mayor de la media (90.82) fue alcanzado por la variable actitud de búsqueda y exploración (V1).
4. Por género, se observa que en el género femenino la variable reflexión-verbalización (V3) alcanzó el valor menor de la media (73.43). Por el contrario, el valor mayor de la media (89.19) fue alcanzado por la variable actitud de búsqueda y exploración (V1). En el género masculino, se observa que la variable reflexión-verbalización (V3) también alcanzó el valor menor de la media (73.52). Por el contrario, el valor mayor de la media (89.38) al igual que todos los subgrupos, fue alcanzado por la variable actitud de búsqueda y exploración (V1).



En términos generales, se observa que en todos los análisis de los subgrupos el valor mayor alcanzado de la media fue para la variable actitud de búsqueda y exploración (VI). El valor menor alcanzado de la media fue para las variables reflexión-verbalización (V3) en los 9 subgrupos.

### **Diferencia de medias entre los subgrupos**

Con la intención de responder la pregunta de investigación que cuestiona si existe diferencia significativa entre los perfiles de las medias de cada una de las variables entre los subgrupos del estudio, se realizó un análisis de varianza y multivariado (MANOVA) en donde se observó lo siguiente:

1. En los subgrupos de año, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre éstos subgrupos.
2. En la carrera de arquitectura las medias de las variables conocimiento del problema (V2) y esquematización-abstracción (V4) fueron significativas más altas que en la carrera de diseño industrial, En las demás variables no se observaron diferencias significativas entre las dos carreras.
3. En las instituciones privadas las medias fueron significativamente más altas que en las instituciones públicas en las variables actitud de búsqueda y exploración (V1), en la de desarrollo de alternativas (V5) y en la de evaluación de las alternativas (V6). En el resto de las variables no se observó diferencia significativa entre las instituciones.
4. En el género, en las medias no se observó diferencia significativa entre ambos géneros.

### **Análisis de las correlaciones entre las variables**

Otra de las preguntas de investigación en este estudio fue si existe correlación significativa entre los valores obtenidos en cada una de las variables que conforman el modelo del estudio y el resultado de los proyectos realizados por los estudiantes de arquitectura y de diseño industrial, por tal motivo, una vez estudiadas las características individuales de las variables del estudio, se procedió a realizar una prueba  $r$  de Pearson para observar la correlación que existe entre las variables en la muestra total ( $N = 376$ ) y por subgrupos: (a) por año —2004,2005 y 2006—, (b) por carrera —arquitectura y diseño— y (c) por institución —pública y privada—.

Correlación entre las variables considerando la muestra total

Según se indica en la Tabla 5, se observó correlación significativa menor a .01 (a dos colas) en todas las variables que representan las fases del modelo original MCDA, considerando toda la muestra ( $N=376$ ).

Tabla 5

*Matriz de correlación entre las variables del MCDA, considerando toda la muestra ( $N= 376$ )*

Variable	1	2	3	4	5	6	7
1. actitud	--						
2. conocim	.328**	--					
3. verbaliz	.321**	.256**	--				
4. esqabstr	.401**	.426**	.587**	--			
5. desalte	.477**	.433**	.295**	.429**	--		
6. evaalte	.465**	.438**	.358**	.460**	.520**	--	
7. cconcept	.464**	.410**	.455**	.465**	.405**	.561**	--

\*\*  $p < 0.01$  dos colas.

En este estudio también se analizó la correlación entre las variables considerando cada uno de los subgrupos. Los resultados muestran que las correlaciones que se presentaron entre las variables en los subgrupos –años 2004, 2005, 2006; carrera arquitectura o diseño industrial; instituciones públicas o privadas y género– en todos ellos se presenta que todas las variables que representan el MCDA mostraron correlación significativa, excepto en el subgrupo del año 2006 que fue el único de los subgrupos que no correlacionó en todas las variables; se destaca que la variable esquematización-abstracción (V4) mostró que no tiene correlación significativa con la variable actitud de búsqueda y exploración (V1); asimismo la variable reflexión-verbalización mostró que no tiene correlación significativa con la variable conocimiento del problema (V2). 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 como la de reflexión-verbalización-, no llega a ser un insumo para la acción creativa y posteriormente para el resultado del proyecto.

## Discusión

La discusión de los resultados esta presentada en tres apartados:

### **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 género masculino y femenino y de los semestres 8º, 9º, y 10º principalmente y de aquellos estudiantes que participaron en los eventos realizados en los años 2004, 2005 y 2006 en el ENEA y CONEDI.

Aún 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 concreción del concepto (VD1) en toda la muestra (ver Tabla 3). 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 conocimiento del problema (V2). 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 la concreción del concepto (V6) que es la fase en donde los estudiantes que están diseñando involucran más activamente la creatividad mediante la búsqueda y la utilización de significados abstractos para transferirlos a significados concretos. Estos valores son importantes en la formación profesional y especialmente en la disciplina del diseño como acto creativo. Por otra parte, en la muestra total, 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, en los valores de las medias 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.

### **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.

En general se observa que no muestran diferencias estadísticamente significativas en las medias de alcanzadas por las variables de los años en que se realiza este estudio, sin embargo cabe señalar algunos hallazgos interesantes.

Respecto de los subgrupos determinados por el año en que fue realizado el evento (ENEA o CONEDI) los estudiantes del año 2006 mostraron medias más altas en casi todas las variables que forman parte del modelo, excepto las variables esquematización-abstracción (V4) y la de desarrollo de alternativas (V5) que son ligeramente más bajas. Cabe destacar que los valores alcanzados las variables actitud de búsqueda y exploración (V1) y la de concreción del concepto de diseño (VD1), fueron aumentando los valores de las medias a medida que avanzaron los años. Este hallazgo permite inferir que los estudiantes que son considerados los mejores dada su participación en los eventos mencionados de arquitectura y de diseño, mismos que consideran relevante la fase de conceptualizar como parte del proceso de diseño, así como la actitud de explorar e invertir tiempo en búsqueda creativa es parte inherente de su perfil académico y seguramente se manifestará en lo profesional; por otra parte, el hecho de que aumentaron estos valores manifiesta que la fase de conceptualizar se hace cada vez más evidente en los estudiantes y al interior de las instituciones, lo que permite interpretar que esta fase como parte del proceso creativo del diseño es fundamental para ofrecer soluciones creativas, razonadas y fundamentadas conceptualmente. Es evidente, que la fuerte presencia de estas dos variables, es lo que subyace a que dichos estudiantes sean destacados entre sus pares.



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). Muy probablemente los estudiantes de arquitectura cuando tienen que conocer el problema que van a diseñar, dadas las características de la disciplina que tiene que ver directamente con el ámbito socio-físico geográfico entre otros aspectos, son una cantidad mayor de variables y aspectos que tienen que analizar y controlar. Por otra parte, la fase de esquematización-abstracción se presenta con mayor fuerza en los estudiantes de arquitectura ya que esta fase generalmente es previa al uso de la herramienta computacional para continuar el desarrollo del proyecto, probablemente los diseñadores industriales realizan menor cantidad de croquis o bocetos ya que utilizan con más familiaridad la herramienta computacional desde que se inicia la búsqueda creativa. En 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. Por su parte, los estudiantes de diseño industrial manifiestan una diferencia estadísticamente significativa más alta en la variable concreción del concepto (VD1) que los estudiantes de arquitectura, es decir, los de diseño industrial conceptualizan en mayor medida que sus pares de arquitectura; quizás las tareas académicas ordinarias en las instituciones educativas de diseño industrial se acentúa más esta fase como parte del proceso creativo y de solución de problemas.

En este subgrupo por carrera, 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 mayores en las medias de todas las variables, que los estudiantes de las instituciones públicas. En general, se presenta mayor presencia de las variables observadas en las instituciones privadas del país.

La mayor puntuación fue observada en la variable actitud de búsqueda y exploración (V1) en los estudiantes de instituciones privadas, misma que se muestra diferencia estadísticamente



significativa respecto de las instituciones públicas. Ellos mismos alcanzaron un valor más alto con una diferencia estadísticamente significativa que los pares de las instituciones públicas en las variables desarrollo de alternativas (V5) y evaluación de las alternativas (V6). Este resultado muestra la relación entre la actitud para realizar una búsqueda de soluciones creativas y las alternativas que se pueden generar a partir de ésta búsqueda; estos resultados parecen 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 así como en una actitud crítica utilizando las evaluaciones de dichas alternativas.

Cabe mencionar que no se observó diferencia significativa de las puntuaciones 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.

Respecto de los subgrupos por género no se observaron diferencias significativas de puntuaciones alcanzadas por las medias.

### **De los análisis de las correlaciones entre las variables**

El análisis de las correlaciones de la muestra total se observa que todas las variables mostraron correlación significativa.

Al observarse que en todos los análisis se presentan las correlaciones significativas entre todas las variables que representan el MCDA de Cantú Hinojosa se infiere que este resultado obedece 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.

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, así como con los índices de consistencia interna *alpha*, estos

resultados respaldan la permanencia de la estructura interna del MCDA en cuanto a la relación entre los componentes —fases del modelo—.

Por otra parte, 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), lo que da lugar a confirmar que los componentes del MCDA ofrecen una explicación a la pregunta de que cómo es que se realiza la acción de conceptualizar el diseño arquitectónico en cuanto al proceso cognitivo y metodológico del proceso de diseñar, siendo ésta una de las hipótesis planteadas en este estudio. Con estos resultados se corrobora que la etapa de conceptualización del diseño está presente en el proceso de diseñar de los estudiantes considerados los mejores en estas disciplinas.

## Conclusión

Las conclusiones generales del presente estudio longitudinal son:

1. Dado que las variables que formaron parte de este estudio son los componentes estructurales del el MCDA de Cantú Hinojosa (1998 y 2004), y de acuerdo a los resultados del presente estudio, éstos se presentaron correlacionando entre sí en la muestra total y en la mayoría de los subgrupos. Por esta razón se corrobora y se confirma el resultado -teóricamente respaldado desde la investigación que le antecede-, de que las variables tienen una correlación significativa entre sí y con la variable concreción del concepto de diseño (VD1) variable dependiente; lo que da lugar a confirmar que los componentes del MCDA ofrecen una explicación a la pregunta de que cómo es que se realiza la acción de conceptualizar el diseño arquitectónico en cuanto al proceso cognitivo y metodológico del proceso de diseñar, siendo ésta una de las hipótesis planteadas mediante las preguntas de investigación en este estudio.

2. Los componentes —llamados fases del modelo en términos metodológicos- y las relaciones entre ellos que conforman la estructura básica del MCDA, son susceptibles de incorporarse en el aspecto didáctico del diseño ya que en este estudio se demuestra la presencia de ellos en la muestra nacional y a lo largo de los años fue en aumento la media alcanzada en cada una de las variables, es decir, cada vez se presenta en mayor medida estos componentes en los estudiantes de diferentes instituciones del país, lo que permite observar que hay una tendencia

de que seguirán presentes y muy probablemente en aumento, por lo que se manifiesta como un común denominador entre los mejores estudiantes de arquitectura y diseño industrial.

3. En la investigación que antecede a este estudio ya se había llegado a la conclusión de que el “salto al vacío” puede ser explicado a partir de la validación del MCDA de Cantú Hinojosa en el año 2004, 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—. En este estudio longitudinal se observa que se sigue presentando este proceso de diseño que involucra las fases del MCDA en los estudiantes sobresalientes de arquitectura y diseño del país que representaron a su institución en los años 2004 al 2006, por lo que **se confirma la estructura y fundamentación del modelo MCDA** a partir de los hallazgos y resultados observados en la muestra nacional en el transcurso de tres años, y dado las características metodológicas del presente estudio, se podrán generalizar los resultados dando lugar a una línea de investigación para profundizar en el nuevo conocimiento en ésta área de la arquitectura y el diseño.

## Referencias

- Arbuckle, James y Wothke, Werner. (2001). *Amos 4.0 User's guide*. Chicago: Smallwaters.
- Aguirre Osete, Manuel. (1992). *El arquitecto: un enfoque para su formación*. Tesis doctoral, UNAM, México.
- 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. Modelo para la conceptualización del diseño arquitectónico*. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.
- Cantú Hinojosa, Irma L. (2004). *Validación del modelo para la conceptualización del diseño arquitectónico como instrumento didáctico*. Tesis de Doctorado, Universidad de Morelos, Nuevo León, México.
- Goldschmidt, Gabriela. (1992). On figural conceptualization in architectural design. En R. Trappi. (Ed.), *Cybernetics and system research '92* (Vol. 1, pp. 507-514). Hillsdale, NJ: World Scientific.

- Ferrán Aranaz, Magdalena. (2001). *SPSS para Windows: análisis estadístico*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- 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.
- Lawson, Bryan. (1988). *How designers think: the design process demystified*. Oxford, UK: Butterworth Architecture.
- Leupen, Bernard; Grafe, Christoph; Konig, Nicola; Lampe, Mark y Zeeuw, Peter. (1999). *Design and analysis*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Polit, Denise y Hungler, Bernardette. (2000). *Investigación científica en ciencias de la salud* (6ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Yi-Luen Do, Ellen y Gross, Mark. (2001). Thinking with diagrams in architectural design. *Artificial Intelligence*, 15, 135-149

## Operacionalización de las variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Instrumental	Definición Operacional
<b>V1</b> <b>Actitud de búsqueda y exploración (actitud)</b>	<p><u>Factores cognitivos (percepciones, creencias, la memoria)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinación mental que se inclina a favor de la actividad creativa (Chapman, 1998), decidir ser creativo, querer serlo.</li> <li>▪ Tomar iniciativa hacia la exploración creativa; esfuerzo mental. Creer en los beneficios de la creatividad.</li> </ul> <p><u>Factores volitivos o conductuales (acciones, intenciones)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esfuerzo conciente, dedicar más esfuerzo de lo ordinario si es necesario</li> <li>▪ Disposición a explorar, dedicando tiempo para esta búsqueda creativa</li> <li>▪ Perseverar en las dificultades, cuando no se encuentra pronto una solución</li> </ul> <p><u>Factores afectivos (sentimientos y emociones)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivación intrínseca, estar entusiasmado por continuar buscando y explorando creativamente</li> <li>▪ Responder ante un</li> </ul>	<p>Esta variable esta determinada por las respuestas que se ofrezcan a las siguientes declaraciones del cuestionario presentado:</p> <p>1. Para mí cada proyecto es una nueva oportunidad para mejorar y aplicar las experiencias de diseños anteriores.</p> <p>8. Realizo más de un boceto o modelo tridimensional -ya sea digital o a mano alzada- para comprender mejor mi idea del proyecto.</p> <p>15. Soy paciente cuando un proyecto requiere de más tiempo para definir la solución.</p> <p>22. Confío en mis ideas cuando estoy diseñando.</p> <p>32. Pienso constantemente en el proyecto que estoy realizando aun fuera del horario de clase.</p> <p>35. Cuando estoy diseñando, llego a perder la noción del tiempo.</p> <p>38. Me sucede de repente que veo algo que me llama la atención y lo relaciono con el proyecto imaginando posibles soluciones.</p> <p>40. Persevero hasta encontrar la solución óptima para el proyecto.</p>	<p>Cada declaración será medida por una escala que va de 0 a 4 puntos según el siguiente código:</p> <p>0: Nunca 1: Casi nunca 2: La mitad de las veces 3: Casi siempre 4: Siempre</p> <p>La variable se medirá sumando la puntuación asignada a cada una de las ocho declaraciones de la escala resultando un valor entre 0 y 32 puntos.</p>



	estímulo. El estímulo es ver como oportunidad o desafío, el crear algo nuevo, diferente.		
<b>V2</b> <b>Conocimiento del problema por diseñar (conocim)</b>	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.	Esta variable esta determinada por las respuestas que se ofrezcan a las siguientes declaraciones del cuestionario presentado:  2. Analizo las actividades que se desarrollarán en el edificio realizando un diagrama de relaciones, organigrama o similar. 9. Verifico con una visita, las condiciones del terreno, las características de su ubicación y emplazamiento. 16. Realizo un programa arquitectónico general y particular para determinar los espacios y áreas específicas que deberá tener el proyecto. 23. Entrevisto a los diferentes tipos de usuarios del edificio que voy a diseñar para conocer sus necesidades. 24. Busco conocer los estándares técnico-funcionales (de térmica, acústica, iluminación, etc.) propios del proyecto que voy a diseñar. 26. Hago un análisis de áreas que me permite tener un conocimiento aproximado de la cantidad de meros cuadrados necesarios para cubrir las necesidades del proyecto. 31. Conozco las tradiciones, costumbres o tendencias culturales y de comportamiento de los futuros usuarios antes de comenzar a diseñar. 39. Para conocer el tema que voy a diseñar sigo un método o guía específica. 42. Me intereso por conocer los estándares técnico-constructivos propios del proyecto que voy a diseñar.	Cada declaración será medida por una escala que va de 0 a 4 puntos según el siguiente código: 0: Nunca 1: Casi nunca 2: La mitad de las veces 3. Casi siempre 4. Siempre  La variable se medirá sumando la puntuación asignada a cada una de las nueve declaraciones de la escala resultando un valor entre 0 y 36 puntos.
<b>V3</b> <b>Reflexión-verbalización (verbaliz)</b>	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	Esta variable esta determinada por las respuestas que se ofrezcan a las siguientes declaraciones del cuestionario presentado:  3. Reflexiono sobre aspectos que signifiquen una inspiración relacionada con el proyecto que voy a diseñar. 10. Recorro a describir algunas sensaciones, emociones o sentimientos que deseo sean expresados en el proyecto. 17. Determino los objetivos y los propósitos del edificio que voy a diseñar. 19. Utilizo metáforas o analogías en la búsqueda de un concepto que caracterice a mi proyecto. 33. Realizo una lista de palabras motivadoras que relaciono con el proyecto que voy a diseñar. 43. Pienso en el diseño en términos de ideas o frases.	Cada declaración será medida por una escala que va de 0 a 4 puntos según el siguiente código: 0: Nunca 1: Casi nunca 2: La mitad de las veces 3. Casi siempre 4. Siempre  La variable se medirá sumando la puntuación

	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.	47. Hago una lista de características (físicas, emocionales y espirituales) o ideas que me gustaría contemplar en el proyecto que voy a diseñar.	asignada a cada una de las siete declaraciones de la escala resultando un valor entre 0 y 28 puntos.
<b>V4</b> <b>Esquematización-abstracción</b> <b>(esqabstr)</b>	Esta fase consiste en esquematizar lo verbalizado; es buscar abstracciones y expresarlas por medio del lenguaje gráfico que caracteriza a los arquitectos y diseñadores. 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.	Esta variable esta determinada por las respuestas que se ofrezcan a las siguientes declaraciones del cuestionario presentado:  4. Utilizo diagramas o esquemas para representar las ideas que me surgen durante el proceso de diseño. 11. Hago bocetos o croquis (sketches) para activar la imaginación y la creatividad. 18. Realizo bocetos o croquis (sketches) conceptuales para visualizar el proyecto desde diferentes enfoques. 27. Pienso gráficamente en metáforas o analogías en la búsqueda de un concepto de diseño para el proyecto. 34. Analizo diferentes alternativas de solución por medio de esquemas o croquis.	Cada declaración será medida por una escala que va de 0 a 4 puntos según el siguiente código: 0: Nunca 1: Casi nunca 2: La mitad de las veces 3: Casi siempre 4: Siempre  La variable se medirá sumando la puntuación asignada a cada una de las cinco declaraciones de la escala resultando un valor entre 0 y 20 puntos.

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.

**V5**  
**Desarrollo de**  
**alternativas**  
**(desalte)**

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,

Esta variable esta determinada por las respuestas que se ofrezcan a las siguientes declaraciones del cuestionario presentado:

5. Cuando termino de diseñar un proyecto me siento confiado de que exploré todas las soluciones posibles del proyecto.
12. Desarrollo alternativas de solución con base en algunas premisas de diseño del proyecto.
25. Aplico los principios generales de diseño y composición arquitectónica (diseño) para desarrollar algunas alternativas de solución.
28. Durante el proceso de diseño, estoy abierto a que se me “ocurran cosas” acerca del proyecto que estoy realizando.
41. Recorro a libros, revistas, internet u otros materiales, con la intención de observar soluciones de proyectos similares que me ayuden a ver opciones para el proyecto.
44. Combino una o varias alternativas de solución para generar otras nuevas.

Cada declaración será medida por una escala que va de 0 a 4 puntos según el siguiente código:  
0: Nunca  
1: Casi nunca  
2: La mitad de las veces  
3: Casi siempre  
4: Siempre

La variable se medirá sumando la puntuación asignada a cada una de las siete declaraciones de la escala resultando

	<p>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>45. Al diseñar me baso en algunos conceptos de la teoría de la arquitectura (diseño) además de conocer y comprender el tema.</p>	<p>un valor entre 0 y 28 puntos.</p>
<p><b>V6</b></p> <p><b>Evaluación de alternativas (evalte)</b></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</p>	<p>Esta variable está determinada por las respuestas que se ofrezcan a las siguientes declaraciones del cuestionario presentado:</p> <p>6. Evalúo las alternativas de diseño desarrolladas de acuerdo con los objetivos y las intenciones particulares del proyecto.</p> <p>13. Analizo las ventajas y desventajas de las alternativas de diseño cuando estoy definiendo la propuesta final del proyecto.</p> <p>20. Realizo una evaluación por medio de bocetos o esquemas para identificar las fortalezas y debilidades de las alternativas de diseño antes de definir la propuesta final.</p> <p>29. Al definir la propuesta final de diseño, verifico si están presentes los criterios que tienen influencia en el proyecto.</p> <p>37. Durante el proceso de diseño autoevalúo las soluciones parciales para guiar el diseño hasta determinar la propuesta definitiva.</p> <p>46. Utilizo una o varias técnicas para evaluar las alternativas de solución del proyecto.</p>	<p>Cada declaración será medida por una escala que va de 0 a 4 puntos según el siguiente código:</p> <p>0: Nunca 1: Casi nunca 2: La mitad de las veces 3: Casi siempre 4: Siempre</p> <p>La variable se medirá sumando la puntuación asignada a cada una de las seis declaraciones de la escala resultando un valor entre 0 y 24 puntos.</p>

para el proyecto (Cantú, 1998)

**VD1 (Variable dependiente)  
Concreción del concepto de diseño (concept)**

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 buenas y así llegar a una solución

Esta variable está determinada por las respuestas que se ofrezcan a las siguientes declaraciones del cuestionario presentado:

7. Cuando defino el concepto de diseño para el proyecto, represento el significado general del proyecto.
14. Integro la teoría y la práctica al definir el concepto de diseño para mis proyectos.
21. Integro la creatividad en el proceso para definir el concepto de diseño de mis proyectos.
30. En mis proyectos el concepto de diseño es la idea subyacente que orienta y organiza al proyecto arquitectónico.
36. El proceso de definir el concepto de diseño es para mí una experiencia intelectual y emocional.

Cada declaración será medida por una escala que va de 0 a 4 puntos según el siguiente código:  
0: Nunca  
1: Casi nunca  
2: La mitad de las veces  
3: Casi siempre  
4: Siempre

La variable se medirá sumando la puntuación asignada a cada una de las cinco declaraciones de la escala resultando un valor entre 0 y 20 puntos.



compuesta (Cantú, 1998)

<b>VD2 (Variable dependiente): Resultado del proyecto (resproy)</b>	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 esta fundamentado con un concepto que lo respalda conceptualmente para responder a las expectativas.	Esta variable esta determinada por las evaluaciones de cada uno de los proyectos de los estudiantes de arquitectura y de diseño industrial. Estas evaluaciones serán realizadas expertos en la disciplina considerando los siguientes criterios.  1. Función 2. Expresión formal 3. Tecnología constructiva	Cada una de los criterios será medido por una escala que va de 0 a 4 puntos según el siguiente código: 0: Inaceptable 1: Deficiente 2: Regular 3. Bien 4. Muy bien  La variable se medirá sumando la puntuación asignada a cada una de las cinco declaraciones de la escala resultando un valor entre 0 y 12 puntos.  Una vez evaluados todos los trabajos por todos los expertos, se procederá a sumar la media de cada criterio para cada proyecto, concluyendo con una sola medida que represente el resultado del proyecto final.
<b>Género</b>	Especie. Conjunto de cosas semejantes entre sí por tener uno o varios caracteres esencialmente comunes: el género humano.	Variable categórica que se obtuvo por la respuesta en el espacio <i>género</i>	Se utilizó escala métrica: 1: Femenino 2: Masculino

<b>Alcance del evento</b>	Cobertura del evento académico en donde los estudiantes participaron con una prueba en la resuelven un proyecto arquitectónico o industrial en un determinado tiempo.	Variable categórica que se obtuvo por la respuesta en el espacio <i>evento</i>	Se utilizó escala métrica: 1: Local 2: Nacional
---------------------------	---	--	---