



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE ARQUITECTURA.

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y
DOCTORADO EN ARQUITECTURA
CAMPO DE CONOCIMIENTO:
TECNOLOGÍA**

**TECNOLOGÍA DIGITAL EN ARQUITECTURA
Implementación del Cómputo en el eje curricular
del Taller de Arquitectura de la UNAM**

TESIS DE MAESTRIA

**QUE PRESENTA:
ÁNGELA GARCÍA LEYTE**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN ARQUITECTURA**

MÉXICO, D.F. MAYO DEL 2006





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TECNOLOGÍA DIGITAL EN ARQUITECTURA
Implementación del Cómputo en el eje curricular
del Taller de Arquitectura de la UNAM

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN ARQUITECTURA

PRESENTA:

ÁNGELA GARCÍA LEYTE

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA

CAMPO DE CONOCIMIENTO: TECNOLOGÍA

MÉXICO, D.F. MAYO DEL 2006

DIRECTOR DE TESIS:

M. EN ARQ. FRANCISCO REYNA GÓMEZ

SINODALES TITULARES:

DR. ÁLVARO SÁNCHEZ GONZÁLEZ

M. EN ARQ. JORGE RANGEL DÁVALOS

SINODALES SUPLENTE:

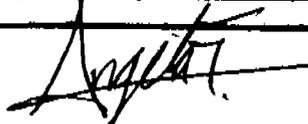
M. EN ARQ. ERNESTO OCAMPO RUIZ

M. EN ARQ. CARLOS BIGURRA ALZATI

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo receptonal.

NOMBRE: Arq. Ángela García Leyte

FECHA: 5-JUNIO-2006

FIRMA: 

Índice General

página

Prologo	3
Introducción	9
Planteamiento de la investigación	12
Objetivos	15
Justificación	16
Hipótesis	21
Delimitación	21
Estructura del trabajo	21
Capítulo I Tecnología Digital en Arquitectura	23
Antecedentes del problema	24
Tecnología en Arquitectura	25
Tecnología Digital en Arquitectura	26
¿La ciberarquitectura es lo mismo que la arquitectura virtual?	28
Ciberarquitectura	30
Campo de aplicación de la TD en la Arquitectura	32
Unidad que existe entre Tecnología Digital y Arquitectura	33
Virtualidad tecnológica	33
Simulación	35
Visión y visualización	36
TD y Arquitectura sobre el problema de la representación del espacio	37
Representación gráfica a través de la técnica	38
Visualización con TD	39
Una tendencia, lo virtual y su representación	40
Arquitecto-Arquitecta	41
El arquitecto y la tecnología	42
La arquitectura	43
Diseñar	43
El concepto... las ideas son virtuales	44
Arquitectura Virtual	45
Espacio Virtual	47
Vinculación que existe entre tecnología y Arquitectura	49
Uniendo la tecnología con la Arquitectura	50

Creatividad tecnológica en la arquitectura-----	51
Mundo mixto en la Arquitectura...lo híbrido-----	52
Capítulo II TD en Arquitectura en el ámbito Latinoamericano-----	54
Caso México FA-UNAM-----	55
Antecedentes-----	55
Hipótesis-----	57
Análisis crítico del plan de estudios en la FA-UNAM-----	58
Computación requisito curricular-----	60
Tecnología-----	64
Caso Venezuela FAD-LUZ-----	65
Estrategia de implementación-----	68
Ejemplos del uso y desarrollo de la TD en la Arquitectura-----	71
Caso Argentina FADyU-UNL-----	73
Caso Chile FAYU – ED UCh-----	75
Capítulo III Propuesta de Inserción en el plan de estudios-----	76
Propuesta de inserción del cómputo en el mapa curricular FA-UNAM-----	77
Propuesta de implementación de la TD en los TA de la FA-UNAM-----	79
Programa de capacitación específico para profesores FA-UNAM-----	85
Estructura curricular-----	85
Estrategia de inserción-----	87
Capítulo IV Programa para enseñar Arquitectura con TD-----	91
Propuesta de enseñanza de la tecnología-----	92
Propuesta didáctica-----	93
Orientación del aprendizaje de la Tecnología Digital en la Arquitectura-----	93
El conocimiento científico-----	94
Esbozar los objetivos pedagógicos de la enseñanza de la TD-----	95
Temas y contenidos tecnológicos-----	96
Invención técnica-----	96
Invención tecnológica-----	97

El arquitecto y la invención tecnológica-----	98
Diferencias entre proyecto e invento-----	98
Originalidad-----	99
Singularidad-----	99
Innovación-----	100
Interfaz tecnológica-----	100
Experimentar ensayo y error, visión...-----	102
Taller de Arquitectura-----	103
Laboratorios de Arquitectura-----	104
La tecnología en la enseñanza de la Arquitectura-----	106
Pedagogía de la Arquitectura-----	107
La enseñanza de la Arquitectura en la FA-UNAM-----	107
Experiencia docente-----	108
Aplicación de la TD en la Arquitectura-----	109
¿Por qué incluir la TD en los TA?-----	110
Mediación de la TD en el TA-----	111
Estrategias de enseñanza aprendizaje de la TD en la Arquitectura-----	113
Integrando la TD en los procesos de diseño-----	116
Aplicación de las TD al área del TA-----	116
Elaborando métodos de enseñanza con la TD en la Arquitectura-----	117
Hacia métodos de enseñanza: primer paso dimensión técnica-----	118
Segundo paso dimensión tecnológica-----	120
Facilidad para adoptar métodos alternativos de diseño-----	121
Elaborando un método de enseñanza-----	122
Métodos tecnológicos-----	123
Conclusiones y recomendaciones-----	123
Índice de gráficos-----	128
Índice de esquemas-----	133
Fuentes y referencias bibliográficas-----	136

Prólogo

La idea de la tesis es obtener una respuesta práctica en el campo teórico de la Arquitectura. Es una manera de actualizar el conocimiento teórico de la actividad docente hacia la construcción de nuevas Teorías de la Arquitectura, ese ha sido el origen y fin de esta investigación, en la que la autora lleva cinco años de estudio. Las páginas que continuación va a leer el lector, son la síntesis de la labor investigativa.

La presente investigación fue realizada por la autora en colaboración con dos prestigiosas instituciones: la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad del Zulia. En la UNAM la autora inicio ésta propuesta de tesis en el Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura Campo de conocimiento: Tecnología y culminó la tesis en la Maestría de Informática en Arquitectura dentro del Programa de Movilidad Universitaria a nivel Posgrado de la Red de Macrouiversidades Públicas de América Latina y el Caribe. Tomando como bases institucionales la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad del Zulia de la República Bolivariana de Venezuela, específicamente la Facultad de Arquitectura y Diseño y su División de Estudios para Graduados, a través de los cuales se facilitaron los equipos necesarios, programas y recursos humanos para la realización de la presente investigación.

Quiero expresar mi agradecimiento y reconocimiento a las siguientes instituciones y personas:

A la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme una formación profesional, en especial al Dr. Juan Ramón de la Fuente Rector de la UNAM y el Arq. Jorge Tamés y Batta Director de la Facultad de Arquitectura de la UNAM por darme licencia para efectuar la movilidad universitaria a nivel Posgrado.

A la Coordinación General de la Red de Macrouiversidades Públicas de América Latina y el Caribe en especial al Dr. Axel Didriksson, a la Dra. Alma Herrera y a la Mtra. Margarita Cruz del Programa de Movilidad Universitaria Nivel Posgrado.

Al Grupo Santander Serfin y Universia México por el apoyo económico para la realización de esta investigación.

Al Comité Académico del Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura en específico al Dr. Luis Arnal Simón Coordinador de dicho programa.

A mi tutor principal y director de tesis Mtro. en Arq. Francisco Reyna Gómez por su vasta experiencia docente en Tecnología y Arquitectura.

A mi tutor Dr. Álvaro Sánchez por ser pionero incansable en materia de Tecnología aplicada a la Arquitectura a nivel latinoamericano.

A mis tutores: Mtro. Jorge Rangel Dávalos, Mtro. Ernesto Ocampo Ruiz, Mtro. Carlos Bigurra Alzati por darme una luz que ha guiado mi camino.

A la Universidad del Zulia de la Republica Bolivariana de Venezuela, en especial a mi tutora en Venezuela Mtra. Gabriela Bustos por su apoyo.

A todo el personal docente y administrativo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México que siempre tuvieron buena disposición y facilitaron el proceso para la realización de esta tesis.

A mi querida familia: Elba Leyte Trejo, Rogelio García Olguín, Rogelio Pável García Leyte, por su amor, comprensión y apoyo incondicional.

A mis amigas y mis amigos todos, Mario Canales Alvarado.

A mis alumnos y alumnas, fuente de inspiración y motivación.

A Dios

Gracias...

Introducción

*"La tecnología tiene que ver con
la práctica y con la acción"¹*

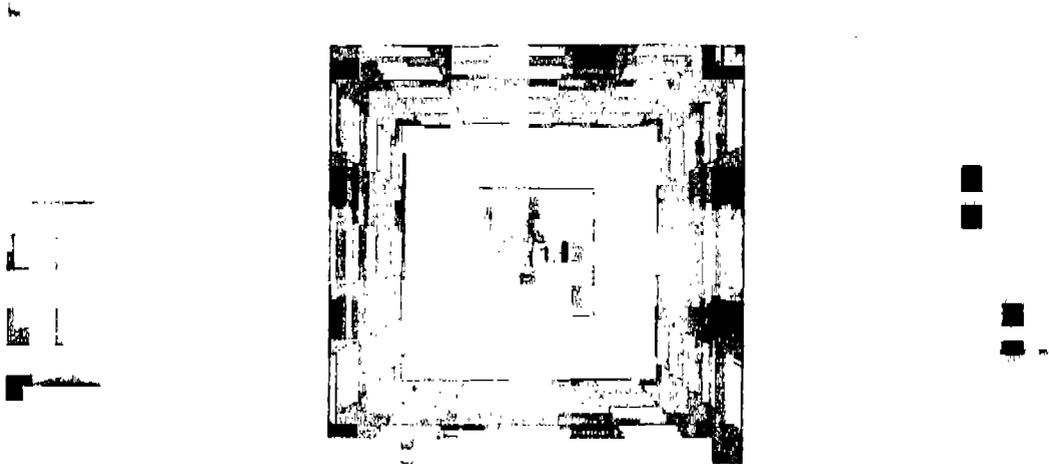


Gráfico: 1

Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005

Autores: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin

Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ

Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Oliva Javier, Vélez Janh Gonzalo

Año: 2005

En nuestro tiempo lo que realmente constituye un problema es la Tecnología, la cual es amplia, profunda y complicada. En nuestro quehacer arquitectónico, tenemos a la Tecnología Digital en la Arquitectura, campo de reciente creación que comienza a vislumbrarse y carece de definición, es algo que se vislumbra pero que aún no tiene reglas definidas. La Tecnología Digital en la Arquitectura surge de la necesidad de obtener una explicación de la actividad práctica tecnológica en la Arquitectura.

Los objetivos principales de esta tesis son: la interpretación teórica de la Tecnología Digital en la Arquitectura y la aplicación práctica al incorporar la Tecnología Digital en los planes de estudio de la licenciatura en Arquitectura de la UNAM. Para ello se explicará la utilidad tecnológica computacional en el quehacer arquitectónico y se

¹ ECHEVERRÍA, Javier. La revolución tecnocientífica, p. 48 Fondo de Cultura Económica de España, 2003.

delineará una propuesta didáctica de la enseñanza de la Tecnología Digital en la Arquitectura.

Los vertiginosos avances tecnológicos han creado la necesidad de renovar la enseñanza de la Arquitectura. En la actualidad se presenta la necesidad de reestructurar la estrategia docente, incorporando la Tecnología Digital en la Arquitectura como elemento de experimentación electrónica, que brinda la posibilidad de hacer interacciones a través de pruebas: ensayo y error, para representar y transmitir las ideas virtuales de forma tecnológica no olvidando la técnica tradicional.

La presente tesis vislumbra una sugerencia de propuesta para que la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México integre la Tecnología Digital en la Arquitectura en sus planes de estudio, específicamente en el eje curricular del Taller de Arquitectura de la UNAM. Vivimos en la era del cambio y de la transformación en donde se hace eminente reestructurar los planes de estudio de las Facultades de Arquitectura en función de la Teoría, los Proyectos, el Diseño, la Representación Gráfica Técnica y la Representación Gráfica Tecnológica Digital. Es urgente actualizar las estrategias de enseñanza aprendizaje y modernizar los recursos que sustentan una nueva didáctica de la Arquitectura. De esta perspectiva surge una visión que constituye la presente tesis: Tecnología Digital en la Arquitectura.

En la Facultad de Arquitectura de la UNAM existe una ausencia de peso académico curricular en lo relativo a la Tecnología Digital. La presente investigación en la maestría de Tecnología en Arquitectura, tiene como fin proponer la aplicación, el reconocimiento y validez oficial de la Tecnología Digital en los Planes de Estudio de la carrera de Arquitectura de la UNAM, llevando a la práctica académica una posición filosófica, ya que las *"las mejores ideas son quiméricas si no hay formas prácticas de llevarlas a la realidad"*². Al integrar la TD al Taller de Arquitectura se fortalece el perfeccionamiento y motivación del quehacer arquitectónico en los Talleres de Arquitectura.

² BUCH, Tomas, *El tecnoscopio*, 1996 Aique Grupo Editor p. 259



Gráfico: 2

Título: Concurso Internacional TVA 2005 FAD-LUZ Texturas con posicionamiento viscoso

Autores: Jorge Aldea, Fernando Texeira, Diego Borja, María Elena Hernández, Sabrina Castellanos

Materia: Taller Virtual de las Américas 2005

Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Carruyo Anle, García Ángela, Hernández Andreina,

Machado María Verónica, Oliva Javier, Tsai Elizabeth.

Año: 2005

El resultado útil de ésta tesis es fundamentar la inserción de la TD³ al eje curricular del Taller de Arquitectura en el Plan de Estudios de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, y presentar una propuesta académica de implementación de la Tecnología Digital en los Talleres de Arquitectura de la UNAM, con la finalidad de concretizar, formalizar, y aplicar la Tecnología Digital en la Arquitectura, conjuntamente con el desarrollo de una estrategia de implementación para reestructurar los planes académicos incorporando la TD como compendio utilitario de comunicación, desarrollo y evaluación de maneras más ilustrativas que los modelos convencionales.

La Tecnología Digital en la Arquitectura, tiene por objetivo un conocimiento transdisciplinar, competencia, visualización 3D, e interactividad. La Tecnología Digital es muy importante como factor motivador en el proceso de formación del arquitecto. El perfil de egresado de Arquitectura será incompleto e insuficiente sino contemplamos

³ TD Abreviación de Tecnología Digital

también la enseñanza de la Tecnología Digital y su aplicación en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (FA-UNAM)⁴.

La Arquitectura y nuestros estudiantes están cambiando, la Tecnología representa la era del cambio, y tiene como premisa "cambias o cambias no hay otra opción" (Reyna Gómez, Francisco: 2004)⁵, debemos interactuar con esas Tecnologías Digitales que ofrece el mercado, si no lo hacemos corremos el peligro de generar una brecha tecnológica profunda y un rezago en la competitividad de nuestros egresados arquitectos profesionales.

Planteamiento de la Investigación

"El meditar sobre el hacer, es un teorizar sobre la práctica arquitectónica".⁶

Es esta época de cambios tan vertiginosos producidos por la tecnología se hace necesaria la interpretación de la Tecnología Digital en la Arquitectura. La visión de esta investigación es estudiar la Tecnología Digital con la mirada del arquitecto. Se trata de constituir una base teórica que se fundamente en el concepto de virtualidad tecnológica. La Tecnología constituye el problema de nuestra época. *"La tecnología amincona a la técnica. La técnica se va transformando en tecnología. Y lo que realmente constituye una novedad y un gigantesco problema no es la técnica, sino esa espectacular conversión de la técnica en tecnología"*⁷

Se trata de plasmar de manera escrita una discusión teórica enfocada a las diferentes representaciones de la Arquitectura: Técnicas y Tecnologías. En el desarrollo de la presente investigación se ha llegado a la conclusión que en los Talleres de Arquitectura se da una dualidad entre técnica y tecnología. Con las antiquísimas técnicas como son: la escritura, el dibujo a mano alzada, el croquis o bosquejo, el dibujo

⁴ FA-UNAM siglas que abrevian la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México

⁵ Reyna Gómez, Francisco Seminario de Tecnología CIEP-UNAM 2005

⁶ STROETER, *Teorías de la arquitectura*.

⁷ LIZ, Manuel, *Un metafísico en Tecnolandia*, 2002, p. 49

técnico o con las novedosas tecnologías que son la escritura electrónica, el dibujo asistido por computadora, las representaciones digitales, los prototipos ciberespaciales, la simulación tridimensional, se está modelando el futuro de la enseñanza de la Arquitectura.

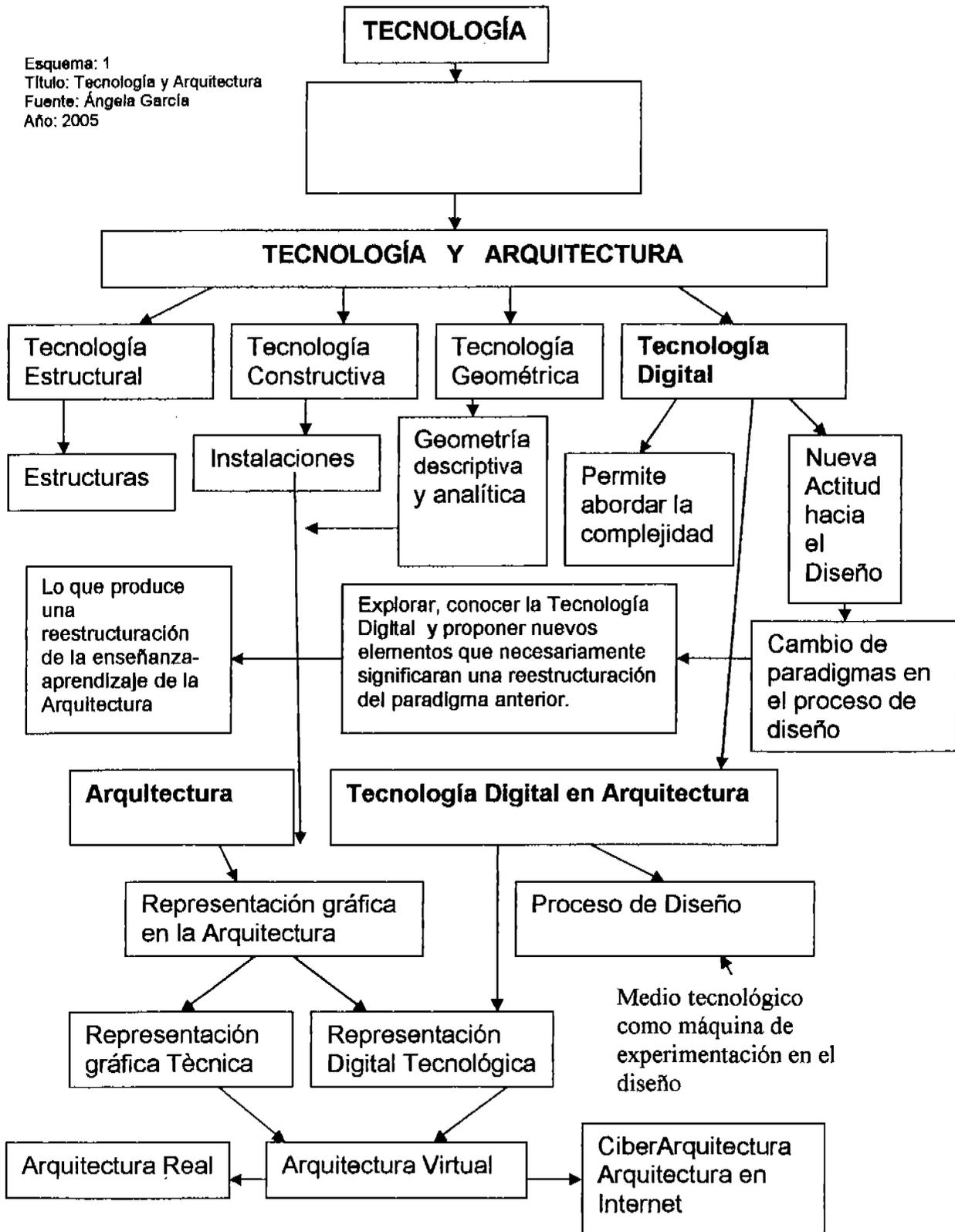
Esta investigación es una búsqueda de un nuevo pensamiento y actitud para el diseño en función de la Tecnología Digital. En la Arquitectura existe un vacío tecnológico, que se ha constituido en un reclamo de los estudiantes de Arquitectura, así que deberíamos conformar teorías de la tecnología digital que expliquen nuestro quehacer arquitectónico. Con el avance tecnológico se plantean nuevos problemas de diseño cuya solución consiste en la reformulación de teorías y métodos que incluyan a la Tecnología Digital en la Arquitectura y conduzcan a una comprensión del asunto.

La Tecnología es un problema complejo, para entenderlo la disciplina arquitectónica da su perspectiva, mirando hacia lo tecnológico. Aceptar la complejidad de la Tecnología implica reconocer que no existe un único camino para llegar a un destino. Se plantea un pensamiento complicado que nos deriva a soluciones parciales. Lo complicado implica un razonamiento parcial, que no abarca la totalidad del problema, dejando de lado parámetros de evaluación importantes. Se trata de detectar el espacio donde la Arquitectura pueda aportar a la Tecnología de manera innovadora e inventiva. Sin embargo esta relación entre Tecnología y Arquitectura también puede ser bidireccional.

El fenómeno tecnológico está en constante transformación, intentaremos delinear los conceptos fundamentales de aplicación de la Tecnología Digital en la Arquitectura para discernir su valor y sentido. Hay un mundo tecnológico con el cual debemos interactuar para generar un vínculo mayor con el mundo real. El rasgo dinámico del arquitecto es el poderoso espíritu de continuar siempre creando, de transformar las formas geométricas básicas en algo con más plasticidad, de transmutar el mundo de las sensaciones y los sentidos inventando y construyendo obras creativas y estéticas.

A continuación se muestra un esquema que trata de explicar que la Tecnología en el sentido general del término es amplia, profunda y complicada.

Esquema: 1
 Título: Tecnología y Arquitectura
 Fuente: Ángela García
 Año: 2005



Los sistemas de representación Digitales y sus Tecnologías provocan cambios operativos y conceptuales que se reflejan en la Arquitectura, en la cual *"la computadora es un medio que ayuda a la representación de las ideas"*. (Estructura Curricular FAD-LUZ: 2005) Pretender evitar la experiencia de la Tecnología computacional-Digital, es negar la esencia misma del espíritu de nuestra época, y el espíritu de la época es una fuerza invencible.

La tecnología Digital "va mas allá de proclamar una visión y facilitar su visualización, se ocupa también de estudiar el tránsito de lo representativo a lo operativo: con la implementación de programas computacionales y fabricación de prototipos a partir de representaciones digitales vemos como el ciclo vital de lo imaginario a lo real se hace factible". (Vásquez de Velasco, Guillermo: Sigradi 2005)

En la actualidad la Tecnología aporta a la Arquitectura, en el aspecto de graficación digital. Con la TD se han desarrollado software para la representación gráfica de las ideas de manera tecnológica en la Arquitectura. La Tecnología nos ofrece una variedad de programas que podemos utilizar en la Arquitectura, sin embargo cabría la siguiente pregunta ¿Qué ha dado la Arquitectura a la Tecnología? Tal vez la sensación de profundidad en un plano, la perspectiva en la pantalla del computador.

Objetivos

El objetivo principal de ésta investigación es delinear una interpretación teórica de la Tecnología Digital en Arquitectura.

Dar impulso a la tecnología en la vida académica de la Facultad de Arquitectura de la UNAM.

Explicar la utilidad tecnológica computacional en el quehacer arquitectónico.

Elaborar una propuesta didáctica de la enseñanza de la arquitectura virtual.

Proponer un sustento teórico de la práctica arquitectónica y su didáctica.

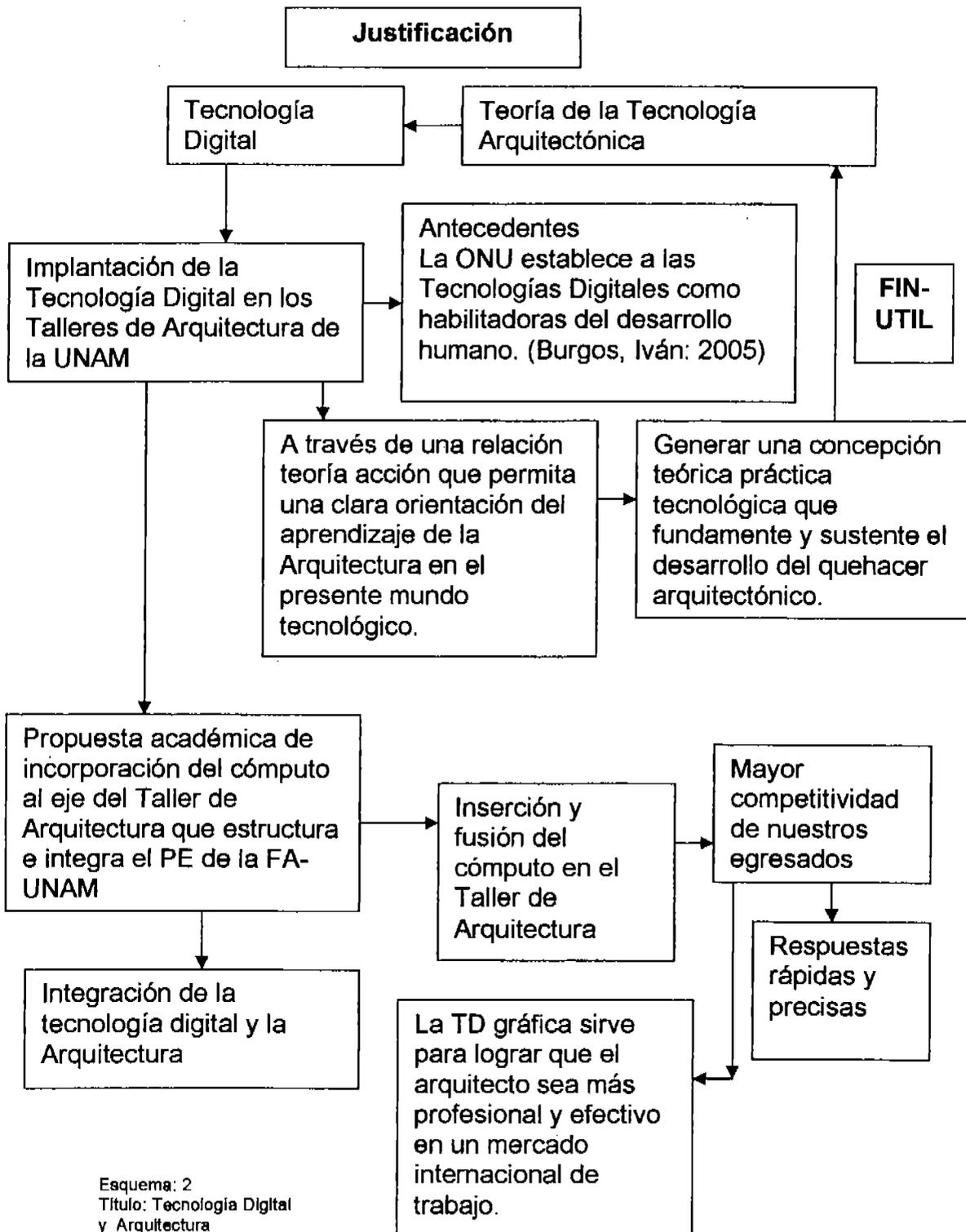
Poder incorporar los medios digitales al Diseño en Arquitectura.

Justificación

La Tecnología Digital en Arquitectura tiene como fin la implantación de la Tecnología Digital en los Talleres de Arquitectura de la UNAM. A través de una relación teoría acción que permita una clara orientación del aprendizaje de la Arquitectura en el presente mundo tecnológico.

La Tecnología Digital en la Arquitectura pretende esbozar una concepción teórica-práctica técnica-tecnológica que fundamente y sustente el desarrollo del quehacer arquitectónico. Con la concepción de Talleres híbridos, donde la tecnología no desplace a la Técnica sino la complemente. Presentando una iniciativa de Propuesta académica de incorporación del cómputo al eje curricular del Taller de Arquitectura que estructura e integra el Plan de Estudios (PE) de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (FA-UNAM). Se propone la integración de la Tecnología Digital y la Arquitectura, logrando la inserción y fusión del cómputo en el Taller de Arquitectura; para lograr mayor competitividad de nuestros egresados y respuestas rápidas y precisas.

La incorporación de la Tecnología Digital al mapa curricular de la FA-UNAM nos garantizaría la destreza de los profesores y estudiantes en el área tecnológica digital, y así se daría una homogeneidad en el conocimiento de la Tecnología Digital aplicada a la Arquitectura. En la Universidades públicas no se puede restringir el acceso a la Tecnología Digital, por ello se presenta la propuesta de enseñar la TD de manera gratuita, obligatoria y con valor curricular. A continuación se muestra un esquema ideográfico de la Justificación.



Esquema: 2
Título: Tecnología Digital
y Arquitectura
Autora: Ángela García
Año: 2005

Las ventajas de la implantación de la Tecnología Digital en la Arquitectura son:

- “Facilidad de aprendizaje
- Incrementar la posibilidad de comunicación interactiva en la red de Internet.
- Rapidez de modelación de mundos
- Manejo compacto de Información y mayor facilidad de transferencia de la misma.
- Mayor facilidad de visualización.
- Creación de mundos tridimensionales interactivos”

(Vélez G. y Vélez M., 1998, p.21, citado por Bustos G., 2002 en su tesis de maestría Menús virtuales con VRML en el diseño de espacios interiores p. 26)

- Explicación gráfica concisa
- Manera innovadora de enseñar
- Centrar la atención en la imagen proyectada
- Mayor atención en la explicación del profesor
- Rapidez en la transmisión de conocimientos
- Multiplicidad de copias
- Flexibilidad para los cambios

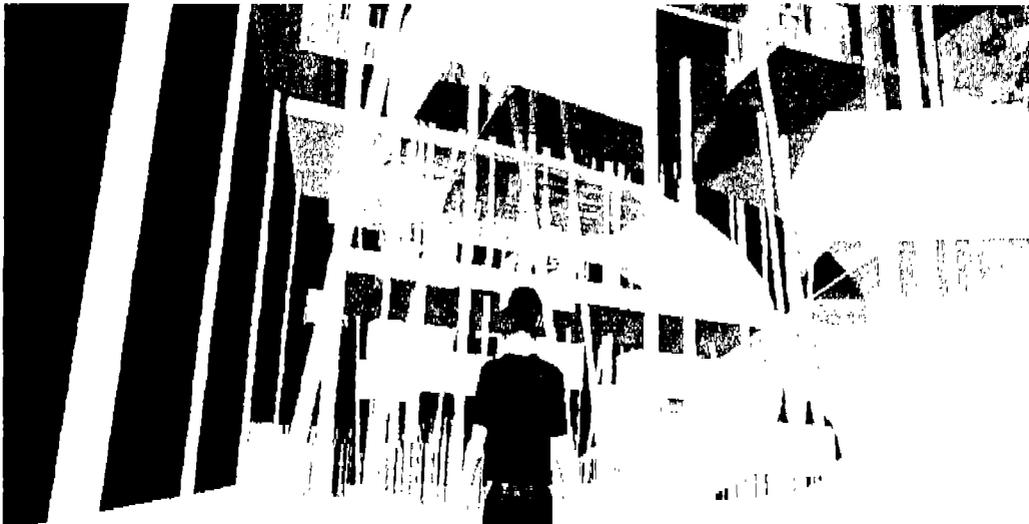


Gráfico: 3

Título: Centro de Telecomunicaciones. Tesis de grado para arquitecto

Autor: Rubén Rubio Profesor tutor: Francisco Musneles

Curso: Diseño Arquitectónico asistido con VRML FAD-LUZ

Profesor del curso: Gabriela Bustos Año de tesis: 2003

Tema: Espacio representado digitalmente

Fuente: Conferencia UNAM México

Organizada por: Ángela García

Presentada por: Iván Burgos

Año de Conferencia: 2005

Esta tesis, se dedica a la enseñanza de la Tecnología Digital en la Arquitectura, "porque hay un vacío teórico tecnológico en la Arquitectura".⁸

El vacío del discurso arquitectónico respecto a la Tecnología, revela la urgencia de conformar un estudio Teórico de la Tecnología Digital en Arquitectura que tiene el fin de vincular ambos campos de conocimiento, para estudiar, entender y explicar el fenómeno tecnológico en sus manifestaciones virtuales-constructivo-arquitectónicas en el umbral del siglo XXI. El vacío teórico existente entre Tecnología y Arquitectura, revela la urgencia de realizar un estudio de la Tecnología Digital en Arquitectura.

"La Tecnología aún no cuenta con fundamentación teórica en la carrera de Arquitectura y esto puede ocasionar graves consecuencias". (Reyna, Francisco: 2004) Nos encontramos frente a un problema que surgió de la constatación de un vacío teórico en la enseñanza de la Arquitectura, lo que produce un desajuste de las estructuras mentales, para solucionarlo es necesario encarar el problema sin miedo, elaborando un enfoque y una postura ante él, explorarlo y proponer nuevos elementos que necesariamente significaran una reestructuración del paradigma anterior.

A continuación se muestra el esquema que trata de explicar el vacío tecnológico en la UNAM.

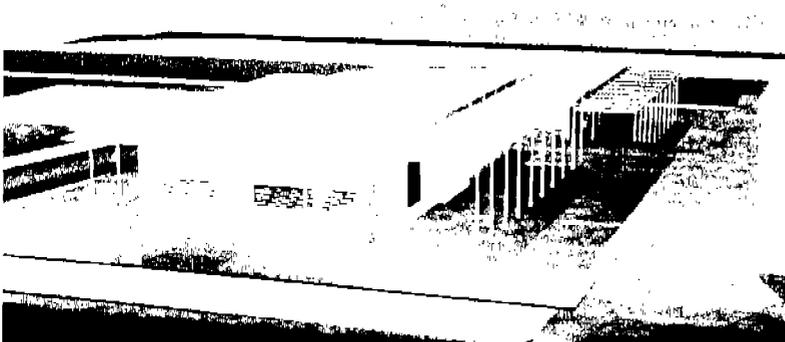


Gráfico: 4

Título: Vivienda en los Haticos-Maracalbo
Vivienda en descontentión

Tema: Espacio representado digitalmente
Taller de Diseño 2 Profesora: Gabriela
Bustos

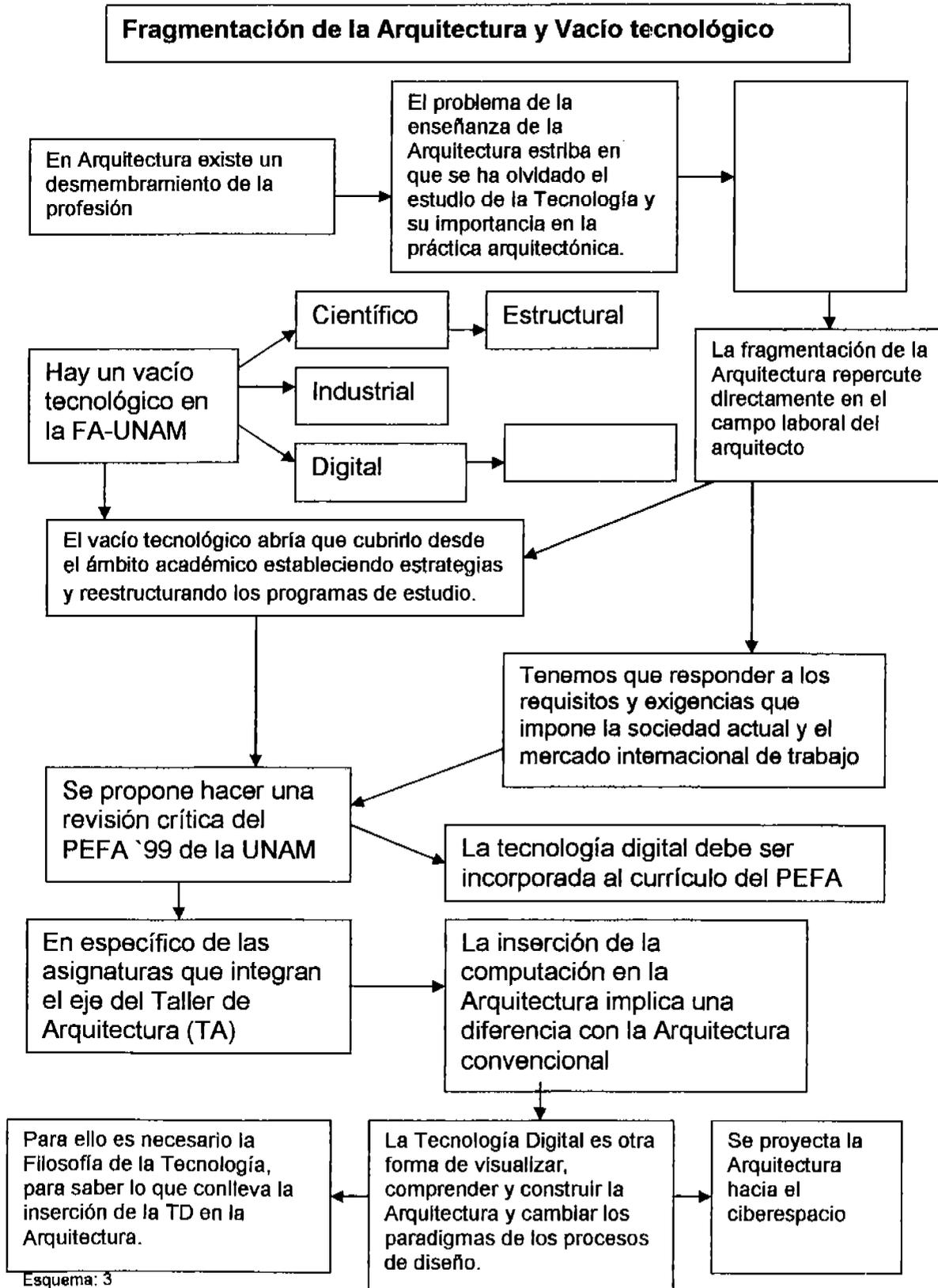
Autor: Jorge Aldea FAD-LUZ

Fuente: Conferencia UNAM México

Organizada por: Ángela García

Presentada por: Iván Burgos Año: 2005

⁸ REYNA GÓMEZ, Francisco Mtro. "Existe un gran vacío teórico entre la Arquitectura y la Tecnología; que puede generar graves consecuencias, por ello la necesidad de atender ese vacío" **Primer Coloquio sobre Teoría de la Arquitectura**, acerca de la visibilidad de la teoría, Agosto del 2004, Centro de Estudios e Investigaciones de Postgrado UNAM



Esquema: 3
Título: Fragmentación de la Arquitectura

Hipótesis

El trabajo sugiere la siguiente hipótesis: si se incluyera el estudio teórico-práctico de la Tecnología Digital a través de diversas adecuaciones al mapa curricular de los Planes de Estudio de la FA-UNAM, en las etapas formativas: 1.básica, 2.desarrollo, 3.profundización, 4.consolidación y 5.demostración de los arquitectos, entonces se podría cubrir el vacío teórico-práctico existente entre la Arquitectura y la Tecnología, conformando teorías que expliquen de manera amplia la Tecnología Digital en el desarrollo del quehacer arquitectónico.

Dellimitación

Para cumplir con uno de los objetivos de la presente investigación el cual es dar impulso a la Tecnología en la vida académica de la Facultad de Arquitectura de la UNAM se sugiere la implementación del cómputo en el eje curricular del Taller de Arquitectura. Así se integraría la práctica de la Tecnología Digital en el eje principal curricular del Taller de Arquitectura de los Planes de Estudio de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (FA-UNAM).

Estructura del trabajo

La estructura capitular planteada para el desarrollo de la presente investigación es la siguiente:

Capítulo I: Tecnología Digital en Arquitectura. Contiene todo lo relacionado con la definición de las bases teóricas necesarias que sustentan la investigación. Se define

el campo de aplicación de la TD en la Arquitectura y se argumenta la unidad que existe entre Tecnología Digital y Arquitectura.

Capítulo II: La Tecnología Digital en Arquitectura a nivel Latinoamericano. Muestra el caso México-UNAM, la experiencia en la República Bolivariana de Venezuela, caso Argentina y caso Chile.

Capítulo III: Propuesta de inserción en el Plan de Estudios de la FA-UNAM. En este capítulo es donde se desarrolla la propuesta de investigación. Propuesta de implementación de la Tecnología Digital en la FA-UNAM, se hace una proposición de integración del estudio de la Tecnología Digital al eje curricular del Taller de Arquitectura de la FA-UNAM. Si no incluimos el uso y aplicación de las nuevas Tecnologías Digitales en la Arquitectura, en la formación de los arquitectos entonces corremos el riesgo de quedar al margen y en desventaja con otros profesionales de la Arquitectura y de otros campos; generando con esto un desmembramiento de la profesión al no responder a los requisitos y exigencias que impone la sociedad actual.

Capítulo IV: Programa para enseñar Arquitectura con TD. El cuarto capítulo constituye un Programa dedicado al diseño de una estrategia de enseñanza de la Tecnología Digital en la Arquitectura. Propuesta de integración de objetivos pedagógicos, contenidos tecnológicos y métodos a los Planes de Estudio de la FA-UNAM.

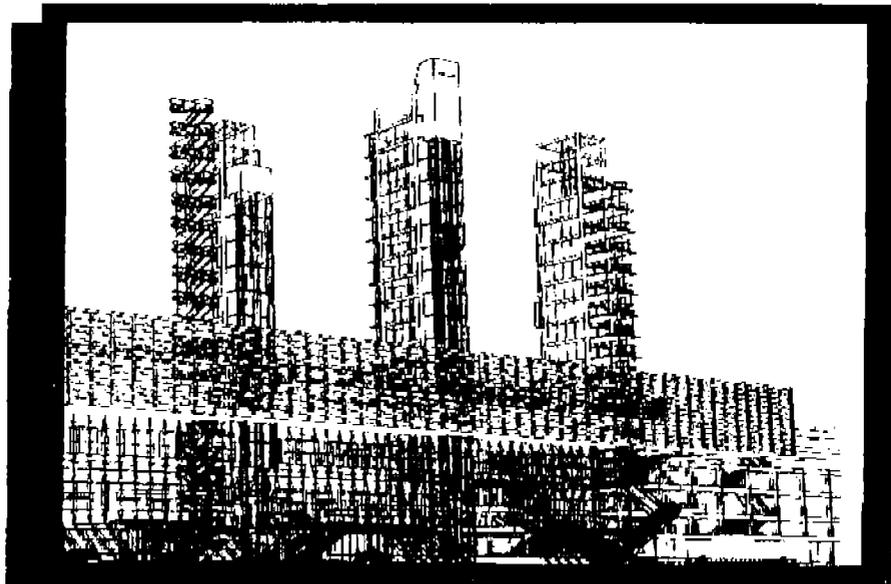
Al final de la investigación se presenta un cuerpo de conclusiones y recomendaciones que sintetizan los resultados de la investigación. Sería recomendable generar una Tecnología que conjugue las tradiciones de la técnica, los conocimientos científicos y la producción industrial, desarrollados por nuestros propios centros de investigación, evocando el anterior lema de nuestra querida Universidad Nacional Autónoma de México: *"En el amor de la ciencia y la patria está la salud del pueblo"*.

Capítulo I

Tecnología Digital en Arquitectura

ÁREA DE TECNOLOGÍA

Gráfico: 5
Título: Área de conocimiento de Tecnología
Fuente: Plan de Estudios '99 Licenciatura en Arquitectura
Año: 1998 FA-UNAM



“La meta de la tecnología es la libertad humana, lograda y entendida en términos de dominio material y superación de las limitaciones de la naturaleza.”

(Eberhard Zschimmer 1873-1940)

Antecedentes del problema:

Teniendo como antecedente la investigación de Menús Virtuales con VRML en el diseño de espacios interiores de Gabriela Bustos, se puede decir que el campo de la Tecnología Digital en la Arquitectura es de reciente creación, 1994.

"Charles Babbage inventa la primera computadora. El Diseño Asistido por Computadora inicia su evolución en la década de los sesenta, encabezado por Iván Sutherland, quien fue uno de los precursores en la inclusión de la Tecnología Computarizada al diseño arquitectónico. En 1963, Iván Sutherland, lleva a cabo un experimento donde el usuario y la computadora se comunican gráficamente. Seguido por Christopher Alexander, quien es uno de los primeros investigadores que incursiona en representaciones tridimensionales asistidas por computador. Dentro de los sistemas de sobremesa, emerge en la década de los noventa (90's) un programa implementado en la Internet para la representación de la Realidad Virtual en la red, llamado Virtual Reality Modelling lenguaje (VRML). Varios proyectos independientes aportaron al surgimiento del VRML; en 1994 Pesce y Parisini se preocupan por la idea de la Interfaz para el usuario de naturaleza gráfica y tridimensional, por lo cual producen un prototipo inicial denominado LABYRINTH. Este aporte llama la atención de la WWW, Tim Berners-Lee, quien los invita a la publicación de su descubrimiento en la Primera Conferencia Internacional sobre la WWW, en febrero de 1994, realizada con considerable éxito, y dando inicio al desarrollo de una tecnología que marcaría pauta en la representación virtual dentro de la Internet. La Realidad Virtual surge ante la necesidad de transformar las imágenes tradicionalmente bidimensionales mostradas en el monitor de la computadora, en imágenes tridimensionales fácilmente visitables. Lo que más interesa al arquitecto es la visualización y la fácil y rápida modificación de su diseño. La exploración del VRML como plataforma tecnológica, sus potencialidades y aplicaciones. Subsiguientemente, se diseñan opciones en programas para hacer representaciones gráficas tridimensionales, para luego en base a éstas hacer animaciones interactivas." (Bustos G. Menús Virtuales con VRML en el diseño de espacios interiores, 2002 p.17-22,30)

Gonzalo Vélez Janh en el curso Introducción al VRML, dictado por Internet en 1998 da una definición de lo que puede ser la Tecnología Digital es apoyarse "en la computadora para la búsqueda de nuevas y más completas formas de visualizar nuestra realidad e, inclusive de visualizar otras realidades fruto de nuestra imaginación, nuestro ingenio y nuestro talento" (Vélez G. y Vélez M., 1998, p.1)

"La virtualidad y el mundo real se encuentran en la encrucijada entre lo físico del ser humano y lo virtual del ciberespacio con fines de explorar los límites de su coexistencia. La arquitectura virtual puede ser visitada, ocupada, compartida, no es una maqueta electrónica, posee exigencias formales y funcionales en relación con un entorno o espacio electrónico". (Vélez Jahn, Gonzalo).
"En la búsqueda de lo virtual se podrá encontrar otra realidad. El concepto de mundo virtual promueve un enfoque trata de combinar factores de interactividad como son visualización, interacción y percepción. En un mundo virtual la máxima autoridad son sus diseñadores y creadores, ellos son responsables de que las condiciones estén dadas para cumplir con el objetivo central propuesto, (pero son los usuarios los que definen su dinámica)." (Vélez, Gonzalo:2005)

Tecnología en Arquitectura

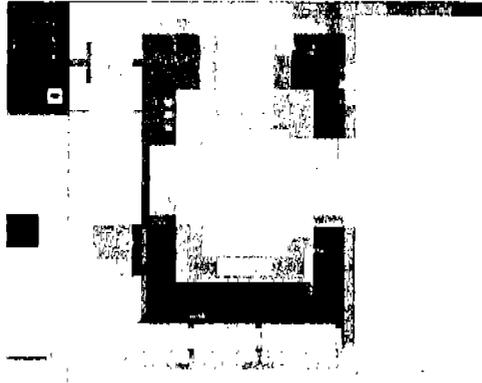


Gráfico: 6

Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005

Autores: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin

Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ

Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Oliva Javier, Vélez Janh Gonzalo

Año: 2005

En la actualidad se está dando una transformación de la Arquitectura, con la incorporación de la Tecnología, que tiene muchas ramas tales como: Tecnologías Estructurales, Tecnologías Constructivas, Tecnologías Geométricas y Tecnologías Digitales.

La Tecnología en la Arquitectura se da de varias maneras, entre las principales están: en lo constructivo y en lo representativo. La computación en la representación de la Arquitectura ha cambiado profundamente la forma en como diseñamos.

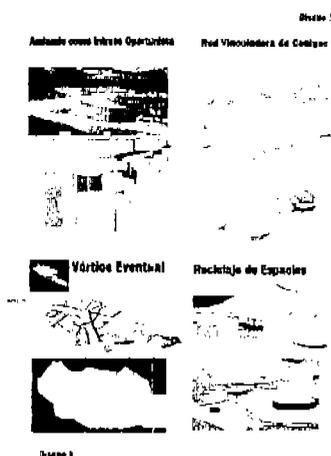


Gráfico: 7

Título: Ejercicios de Diseño en el Proyecto BLPG (Barcelona, Puerto La Cruz, Guama)

Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ

Profesores: Barroso H., Bromber Dinah, Burgos Iván, Bustos Gabriela, Carruyo Anle, Camacho María, Chaurlo Gustavo, Echeverría Andrés, Machado M. V.

Año: 2003-2004

Tecnología Digital en Arquitectura

La tecnología Digital en la Arquitectura nos brinda dos opciones. Una es la Representación desde lo Digital hacia la Arquitectura real y la otra es desde lo Digital hacia el ciberespacio o ciberArquitectura. La tecnología Digital nos permite *“emplear su atractivo poder de simulación en la construcción de la virtualidad”*. (Vélez Jahn, Gonzalo: 2005) y a la vez nos permite representar ideas hacia la arquitectura real desde lo digital. Con las Tecnologías computacionales-Digitales comienza a vislumbrarse un nuevo campo de acción que llamaremos representación gráfica con tecnología digital. Es tan nuevo este campo de acción que no hay un precedente teórico.

Antiguamente era a través de la Técnica que el arquitecto lograba representar sus pensamientos y crear ambientes, actualmente existen las Tecnologías Digitales que nos brindan otros medios computacionales de representación de esas mismas ideas, para construir iconos y escenas, sin embargo, ambas: la Técnica y la Tecnología se quedan en Arquitectura Virtual hasta que no se realicen materialmente en el espacio físico.

La arquitectura es una, la arquitectura real. Lo que es Arquitectura para el ciberespacio es decir CiberArquitectura y Arquitectura Virtual de la Arquitectura real desde lo digital, esas son dos grandes tendencias de la TD en Arquitectura.

A continuación se presenta un esquema que trata de explicar el origen y fin de ésta investigación: Tecnología Digital en Arquitectura, que nos lleva a presentar una iniciativa de implantación de la Tecnología Digital en los Talleres de Arquitectura de la UNAM.

Tecnología Digital en Arquitectura
Implementación del Cómputo en el eje curricular del Taller de Arquitectura de la UNAM

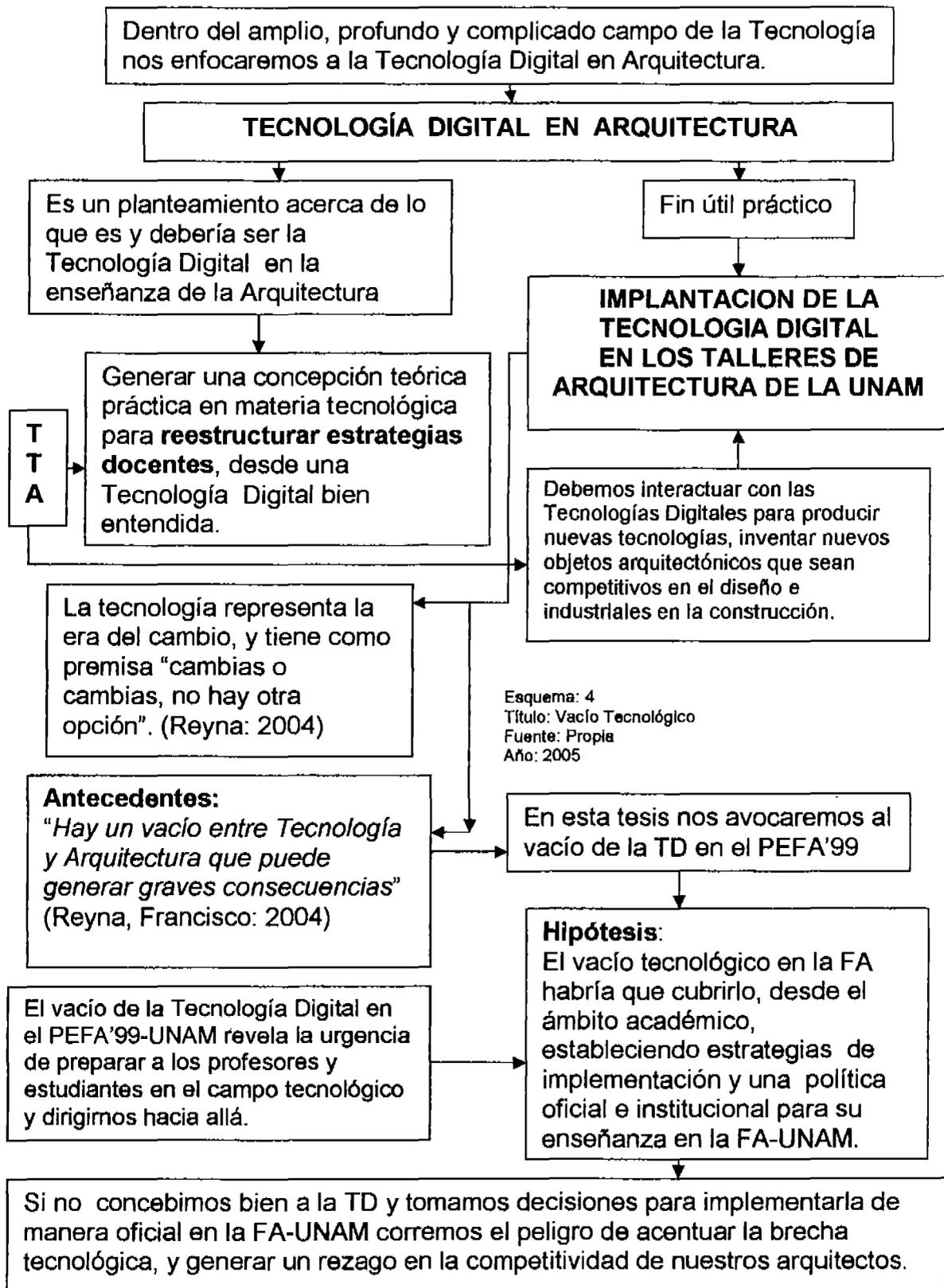




Gráfico: 8
 Título: Ciberespacio
 Fuente: Heidelyn Díaz y
 Gabriela Bustos
 Año: Sigrafi 2004

¿La ciberarquitectura es lo mismo que la arquitectura virtual?

Al parecer no, se opina que, la arquitectura virtual sea aquella que procede de las ideas virtuales y puede ser representada en forma técnica, por medio de la mano, o en forma tecnológica, por medio de la computadora, y tiene un fin real. La Arquitectura Virtual es aquella que queda plasmada en el papel, en croquis o bosquejos es la Arquitectura Virtual Técnica o puede quedar guardada en la memoria de la computadora o en un dispositivo de almacenaje externo como el (USB), es Arquitectura Virtual Tecnológica. Independientemente de la manera de representación ambas quedan en la Virtualidad. Aunque la Arquitectura Virtual Tecnológica brinda mayores posibilidades, es de fácil transportación, es flexible, se puede modificar rápidamente, pero todavía no se construye, no tiene una existencia real, la arquitectura virtual tecnológica es aquella que esta ahí en la máquina, aquella que representamos electrónicamente, la habitamos cuando nos metemos a la pantalla del computador, entramos a una fase de concentración y trance.

Por otra parte la ciberarquitectura es la arquitectura para el Internet, que al igual que la arquitectura virtual la habitamos cuando nos metemos a la pantalla del computador pero se diferencia porque ésta arquitectura debe pertenecer a un servidor y

estar en la red, uno puede acceder a ella sólo a través del Internet. Si uno va a un cibercafé y no puede entrar al sitio de la ciberarquitectura entonces eso no es ciberarquitectura, puede ser arquitectura virtual tecnológica que no esta en red, sin embargo, tanto la arquitectura virtual tecnológica como la ciberarquitectura ambas se quedan en la virtualidad tecnológica. La arquitectura real es la física, material, concreta que ha existido desde los egipcios.

Con la Tecnología Digital podemos hacer una representación de nuestras ideas, a través de un medio electrónico computacional que hace posible visualizarlas en la pantalla, y requiere para su comprensión nuevas actitudes hacia el diseño. *“En la era tecnológica los procesos de visualización se dan mediante la Gráfica Digital”*. (Mántaras, Guillermo: 2005) Con la Tecnología Digital surgen otras poéticas en la Arquitectura: la construcción de edificios digitales a diversas escalas de la virtualidad.

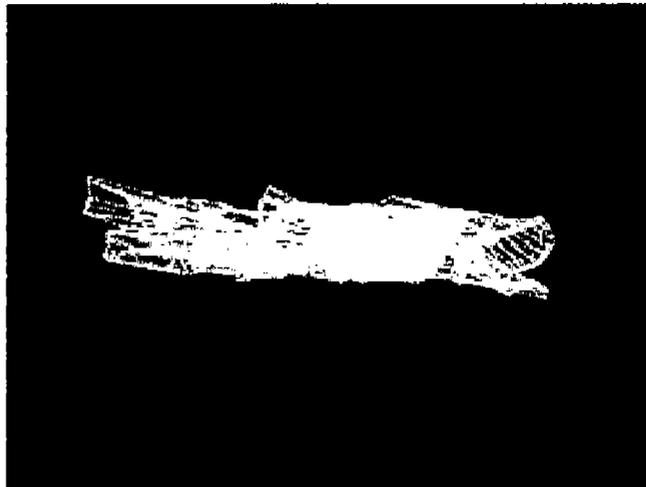


Gráfico: 9

Título: Conceptualizando para el Concurso Internacional TVA 2005 FAD-LUZ Texturas con posicionamiento viscoso

Autores: Jorge Akdeá, Fernando Teixeira, Diego Borja, María Elena Hernández, Sabrina Castellanos

Materia: Taller Virtual de las Américas 2005

Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Carruyo Anlle, García Ángela, Hernández Andreina, Machado María Verónica, Oliva Javier, Tsol Elizabeth.

Año: 2005

Ciberarquitectura

La ciberarquitectura comienza a surgir con integración del concepto de ciberespacio, que es entendido como el espacio de navegación en Internet y la computación gráfica, es decir la interacción entre computadoras y Arquitectura Virtual Tecnológica en la red de redes. Hacia un campo inexplorado, que nos brinda mayores posibilidades de creación e imaginación. En la ciberarquitectura el límite entre público y privado, desaparece, se convierte en metáfora de la pantalla, en esta condición el límite pierde su potestad de diferenciar interior exterior por efecto de la representación virtual del espacio, el que se vive y convive como homogéneo, y sintético, todo lógicamente en un solo lugar la pantalla plana. Esta tendencia a fundir y unificar el espacio lleva a difuminar fronteras que evocan al mundo sin gravedad y sin peso de las pantallas. Sin embargo surgen otros límites y murallas como son el tiempo y el costo.

Se ha encontrado que en el ciberespacio no hay escalas, la percepción se extiende a escalas micro y macro, la extensión contenida en la pantalla de ordenador es infinita ya que no existe escala absoluta de valores. La mayor parte de las Tecnologías Digitales son afectadas por las nuevas posibilidades y generan una problemática particular.

La tecnología es una complejidad que ofrece infinitos posibles vínculos en el ciberespacio. En el ciberespacio el problema de la distancia no se determina en términos cualitativos, la distancia es un concepto definido en función de tiempos en abrir una página Web, de rutas a realizar; por que, en el ciberespacio lo importante no es el espacio sino el tiempo. "Con la computación y el ciberespacio aparece el término virtualidad, que nos brinda la posibilidad del ciber-realismo, que consiste en representar la realidad lo más exacto posible y el ciber-virtualismo que consiste en destruir los mapas mentales y demostrar que otras cosas tienen cabida."(Vélez Jahn, Gonzalo: 2005)



Gráfico: 10

Título: Vivienda en los Hatcos-Maracaibo Vivienda en erupción urbana

Tema: Espacio representado digitalmente

Taller de Diseño 2 Profesora: Gabriela Bustos

Autor: César Silva FAD-LUZ

Fuente: Conferencia UNAM México

Organizada por: Ángela García

Presentada por: Iván Burgos Año: 2005

“El laberinto es un motivo para ejercer nuestro ingenio y nuestra voluntad. El laberinto ha de ser vencido, no solo contemplado, debe ser una verdadera prueba iniciática”
Philippe Quéau

Con la tecnología digital surgen otros límites y murallas como son Internet que reconoce a un mundo complejo y contradictorio, con múltiples relaciones de diferentes pesos y jerarquías. La red de redes expone su complejidad y nos invita a explorarla, sin embargo su laberinto es mapa y territorio al mismo tiempo.

Campo de aplicación de la Tecnología Digital en la Arquitectura

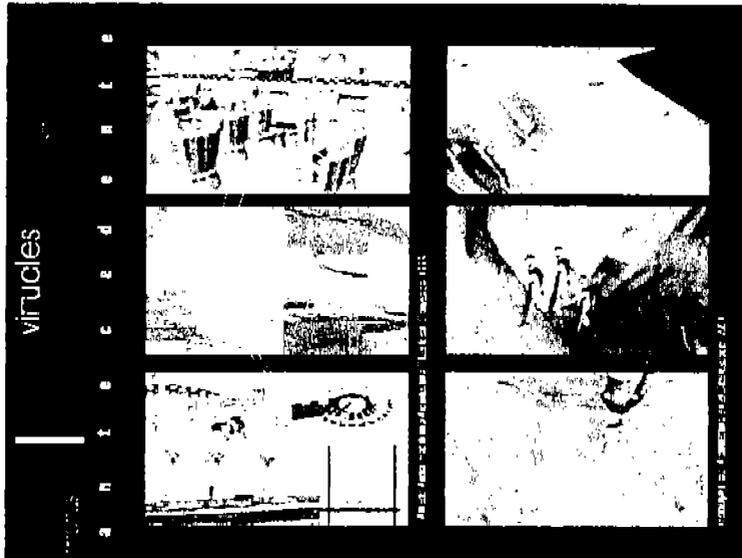


Gráfico: 11
Título: Menús Virtuales Antecedentes
Fuente: Presentación Sigradi 2002 Bustos, Gabriela
Año: 2005

El campo tecnológico de la Arquitectura carece de fronteras bien definidas, tiene un crecimiento explosivo y dimensiones cósmicas, no respeta territorios, es amplio superficial y a la vez profundo.

Nos encontramos en el umbral del tercer milenio, en la era del conocimiento y de la información donde las Tecnologías son el discurso de la actualidad, las cuales son productos de una actividad humana característica de nuestra época. El rasgo dinámico del cosmos esta basado en la actividad humana en el cual las Tecnologías Digitales invaden todos los campos. La Tecnología Digital se infiltra en nuestro mundo como una suave brisa que termina convertida en huracán. (García, Ángela: 2005)

“Los flujos virtuales atraviesan todo espacio físico, mutándolo, por lo que los modos construidos sobre delimitaciones territoriales establecidas son obsoletos” (González, Giscard: 2003)

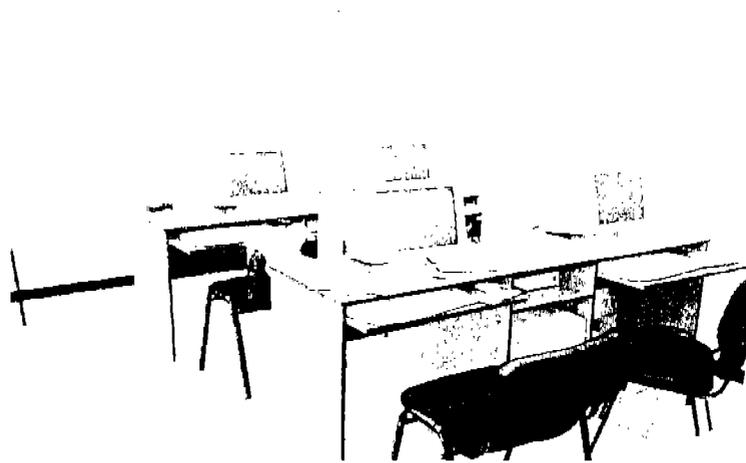


Gráfico: 12
Título: Laboratorio Digital 1
Fuente: Programa de Informática en Arquitectura
FAD-LUZ
Año: 2005

Unidad que existe entre Tecnología Digital y Arquitectura

En nuestros días el proceso de proyección lineal se desdibuja. Con los extendidos cambios tecnológicos se desarrollan nuevos paradigmas que cambian drásticamente nuestra visión del mundo actual. La situación cultural existente es la cultura tecnológica-computacional-digital, que está transformando la Arquitectura. *"Si, ¡la técnica se ha transformado en tecnología! y lo invade todo. Nuestro mundo y nuestras vidas se han llenado de tecnología. Se han llenado de productos, procesos y lenguajes tecnológicos."*⁹ Reconocer la existencia de la técnica como precedente del fenómeno tecnológico, da el fundamento de una nueva visión del arquitecto que mira hacia la Tecnología, tratando de comprender y aportar al fenómeno tecnológico.

Virtualidad Tecnológica

A partir de la creciente utilización de las tecnologías digitales de medios de visualización, se ha abierto un amplio panorama para los arquitectos que va más allá de la construcción de modelos destinados a presentaciones de proyectos para recorrer

⁹ LIZ, Manuel. *Un metafísico en Tecnolandia*, p. 42 *Casi cualquier relación que intentemos mantener con la naturaleza, con los demás e incluso con nosotros mismos, se encuentra ya mediada por la tecnología*

áreas investigativas y dar un salto en la concepción de mundos no literales que generan interfases sólo posibles en el ciberespacio: cualidades como nociones de presencia, interacción, espacialidad, materialización de identidades y simulación de recorridos, de esta manera se busca explorar las potencialidades y oportunidades que nos ofrece la virtualidad tecnológica.

El huracán digital, se ha venido gestando desde una aproximación más gráfica a diversas virtualidades tecnológicas en búsqueda de una habitabilidad efímera, con funciones lógicas e ilógicas y simulaciones de recorridos sólo posibles con la Tecnología Digital. El programa de Autocad 3D nos ofrece la posibilidad de realizar maquetas electrónicas y en conjunto con el 3DStudio, el VRML y el visualizador cortona, nos permite la simulación de arquitecturas virtuales tecnológicas.

La virtualidad tecnológica se expresa en prototipos ciberespaciales, en los cuales las ideas incorporadas toman elementos similares a la arquitectura como son: entradas y espacios, elementos esenciales que combinan factores de interacción, visualización y percepción tomando en cuenta que a diferencia de la arquitectura tradicional, la envolvente es artificial y generada por la interfaz usuario/computadora. El problema se centra hacia el diseño de una interfaz tecnológica que el creador invente. El diseño de esta interfaz tecnológica debe estar centrado en lo humano. El espacio alrededor del usuario se constituye en el ambiente de computación que brinda una entera gama de percepciones sensoriales y conjuga el entorno a la nueva espacialidad.

Actualmente es posible representar la Arquitectura a través de la Tecnología Digital y no solamente a través de la Técnica, desde lo digital hacia lo real. La representación del espacio esta pasando por una transición fundamental, desde la Graficación Digital hasta la formación de prototipos ciberespaciales y la representación tridimensional visual con los aparatos tecnológicos. El cambio tecnológico podría implicar un divorcio fatal y peligroso de la tradicional Arquitectura, se pierde la noción de construir un espacio real, una estructura que soporte la forma, se crea la ilusión, por lo

tanto aún falta mucho por inventar. El peligro de las Tecnologías computacionales es que los proyectos de los estudiantes carecen de práctica constructiva, este tipo de acercamiento intrínseco hacia la construcción es fundamental en la Arquitectura, para ello "*se proponen los entornos híbridos en los que realidad y virtualidad se conjugan para proporcionar experiencias nuevas*" (Vásquez de Velasco, Guillermo: 2005)

Simulación

Este enfoque se orienta a la manipulación y ocupación en entornos generados por computadoras que permitan una simulación interactiva, dinámica y en tiempo real de sistemas que pueden reproducir lo real o generar otros mundos: ambientes simulados en las que los individuos materializados en forma digital interactúan con las representaciones de otras personas reales o avatares ficticios envueltos en un entorno híbrido en donde todo se mezcla, generando ambientes técnico-tecnológicos en tres dimensiones en los cuales el individuo queda inmerso llegando incluso a usar el espacio virtual simulado.

El valor experimental del prototipo ciberespacial, entendiendo como prototipo algo que se hace para que se pruebe, es crear una interfaz amigable y flexible, que genere un ambiente altamente participativo por sus ocupantes. El prototipo ciberespacial interactivo es experimentado por medio de la simulación y la tercera dimensión que permite verlo, desplazarse e interactuar con él. El fin es provocar una simulación virtual en un espacio de síntesis en el que el usuario tiene la percepción y sensación de participar y ocupar un espacio virtual-digital.

En la actualidad se está dando un cambio de paradigmas hacia una definición del ciberespacio habitable se requiere un momento de reflexión acerca de las nuevas potencialidades que nos brindan las combinaciones de tecnologías digitales, como son: los sistemas CAD, 3DStudio, VRML, Cortona, entre otros.

Usando el compendio de la Tecnología digital se busca crear ambientes que lejos de ser una simple representación de la arquitectura real sean una ciberarquitectura virtual tecnológica, la cual tiene sus propias exigencias de diseño. Para ello se hace uso

de los programas digitales como son: el Autocad en tres dimensiones, el VrmI aplicado a la educación, el 3Studio Max y el visualizador cortona.

Visión...visualización

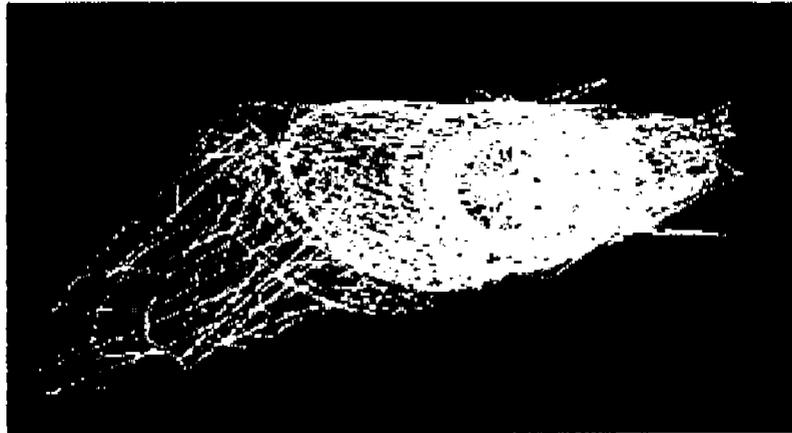


Gráfico 13

Título: Diagrama Conceptual para concurso Internacional del TVA 2005

Autores: Jorge Aldea, Fernando Texeira, Diego Borja, María Elena Hernández, Sabrina Castellanos

Materia: Taller Virtual de las Américas 2005 FAD-LUZ

Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Carruyo Anile, García Ángela, Hernández Andreina, Machado María Verónica, Oliva Javier, Teó Elizabeth.

Año: 2005

La Tecnología Computacional-Digital "ayuda a la visión y visualización de las ideas, visión es ver en la mente lo que todavía no existe pero que tiene posibilidad de existencia material, por medio del talento discernimos sobre las formas, las visualizamos y las realizamos. Visualizar es representar una visión." (Vásquez de Velasco, Guillermo: 2005)

La visualización que es la representación de una visión puede ser técnica o tecnológica. Una visualización es técnica cuando utilizamos los métodos de representación clásicos, mano, carboncillo, papel. Una visualización es tecnológica cuando utilizamos a la Tecnología Digital para su representación, tomando en consideración que la Tecnología está integrada en el paquete tecnológico que no solo incluye el hardware, el software, sino también al ser humano capacitado en estos programas y al espacio físico para su utilización.(García, Ángela:2005)

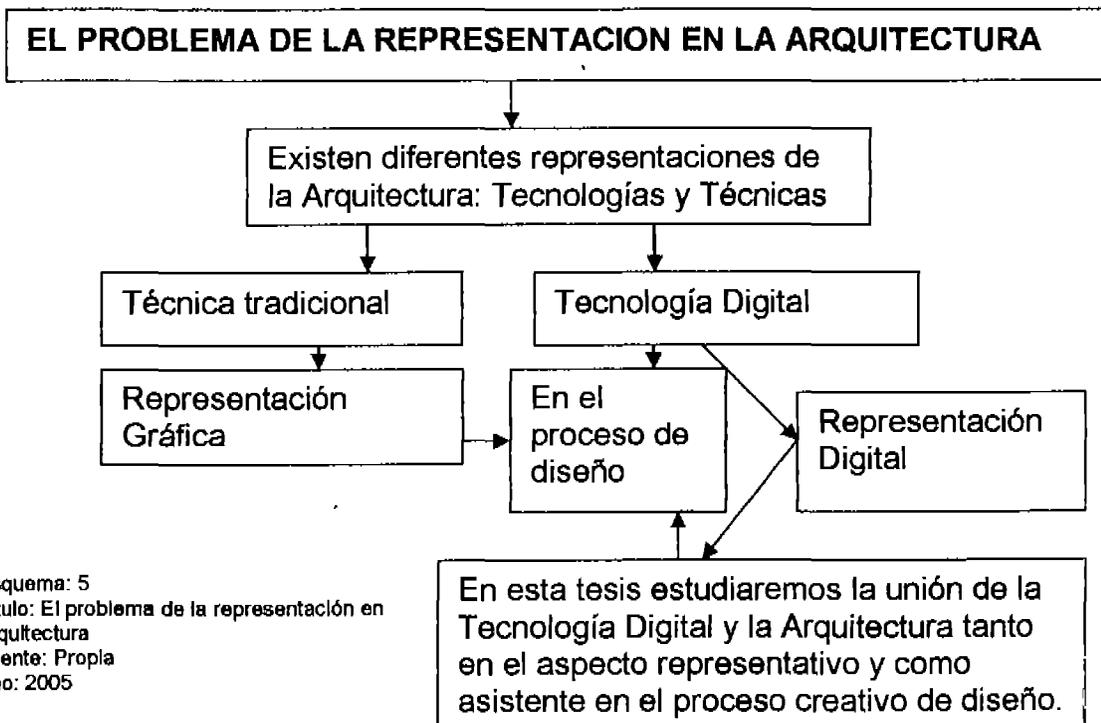
El ser humano realiza las visualizaciones y éstas pueden ser por medio de la Técnica o la Tecnología. Tenemos entonces tres elementos en un acto creativo: el Ser

humano, la Técnica y la Tecnología. La tecnología requiere una plataforma tecnológica para existir, y ésta un espacio físico para construirla.

Tecnología Digital y Arquitectura sobre el problema de la representación del espacio

La Tecnología Digital en Arquitectura "se encuentra en desarrollo constante e implica el avance acelerado de planes e implementaciones" (Carmena, Sonia: 2005).

Dentro del campo tecnológico de la Arquitectura existe la Tecnología Digital, que nos brinda amplias posibilidades: de representación digital para la construcción real, o de construcción de prototipos para una Arquitectura del ciberespacio, o ciberArquitectura.



Lo virtual representa el plano de las ideas y el campo mental del arquitecto. Los pensamientos son virtuales. En el instante en que representamos nuestros

pensamientos dejan de ser virtuales. Las ideas son virtuales y pueden ser representadas por medio de la Técnica Tradicional o por medio de la utilización de la Tecnología Digital.

La representación de las ideas virtuales puede ser de manera técnica o tecnológica, si es tecnológica pasa a ser Arquitectura Virtual Tecnológica, si es técnica es una Representación Manual, sin embargo al ser sólo representaciones ambas se quedan en el plano virtual, es decir, en la virtualidad.

Sin embargo, esto es sólo una manera de entender la dualidad virtual-real, ideal-real, teoría-práctica, Técnica-Tecnología. La realidad esta hecha de pensamientos. En el proceso de lo ideal a lo real no hay dualidad, hay unidad, lo real no puede existir sin lo ideal y viceversa. Dentro de lo virtual existen grados o tonalidades, una idea es mas virtual que una representación técnica-digital = virtual, con la representación comienza a surgir el nuevo ser.

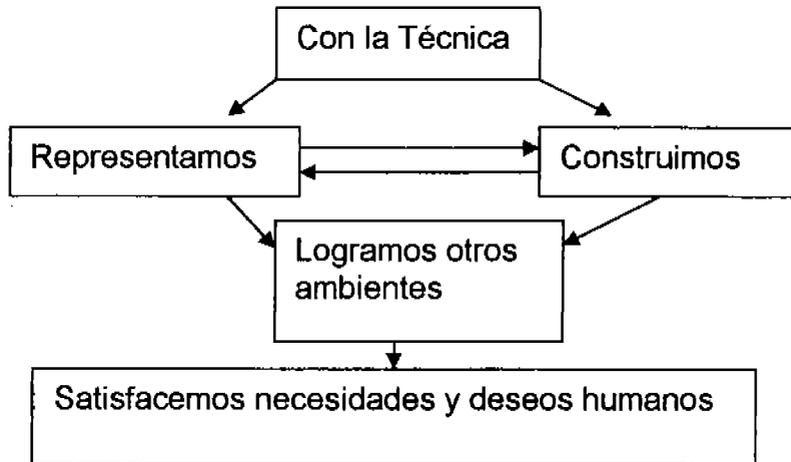
Representación gráfica a través de la técnica



Gráfica: 14
Título: Bosquejos para Hotel Rapa Nui TVA 2005
Fuente: Iván Cuadros, Fabio Zacarías, Zoner Urdaneta
Año: 2005

“La técnica ofrece el fundamento de la posibilidad. Las materias, las energías de la naturaleza significan la despena de la creación técnica al mismo tiempo que imponen sus límites”.

(WILHELM RÖPKE)



Esquema: 6
 Título: Técnica
 Fuente: Propia
 Año: 2005

Visualización con Tecnología Digital

"La graficación y visualización digital implican una gran responsabilidad de transmitir lo que realmente existe o lo que pudiera existir. La Graficación Digital tiene un poder enorme de convencimiento e involucra un nuevo lenguaje. Las nuevas Tecnologías Digitales deben generar su propio lenguaje de visualización que debe representar el espíritu, la calidad técnica y la ética de los nuevos inventores. En una búsqueda hacia nuevas maneras de representar el espíritu humano, que se debe expresar en las formas de cómo hacemos los modelos, la creación de otras atmósferas. Mediante la gráfica digital, se incorpora la perspectiva en la representación virtual, es por ello que el trabajo de visualización debe ser analizado desde varios puntos de vista" (Serrato-Combe, Antonio: 2005)

En la Virtualidad Tecnológica se debe buscar un nuevo lenguaje visual que tiene que ser completamente diferente.



Gráfica: 15
 Título: Modelaje Tridimensional Profesor: Giscard González
 Fuente: FAD-LUZ
 Año: 2005

Una tendencia: Lo virtual y su representación

La Tecnología computacional brinda la posibilidad de realización de lo Virtual, da la posibilidad al usuario de las Tecnologías Digitales de ser creador en el ciberespacio, por el alto costo de la construcción real, se brinda la ilusión a la cual se le da valor y sentido con la CiberArquitectura Virtual. Entendida no como conceptos aislados sino como frase que se inventó para hacer más fácil la comprensión uniendo un término conocido con un desconocido. Algo similar al concepto de Edificios Inteligentes, de Arquitectura Virtual o de Realidad Virtual. Estamos inmersos en un medio socioeconómico particular que condiciona las posibilidades y determina otros caminos de como hacer una buena arquitectura real.

Como pueblos latinoamericanos tenemos realidades similares: la inseguridad, el desempleo, escasos recursos económicos. Para construir una Arquitectura Real se necesitan inversiones económicas para su realización. Y a veces carecemos de inversiones financieras. El riesgo financiero depende del proyecto ejecutivo completo, de los planos constructivos, y la cuantificación de obra. Que cada detalle de la arquitectura real este definido, para ello nos vemos en la necesidad de adoptar la tecnología digital hacia una arquitectura real, con formas elementales geométricas puras.

En la carrera de Arquitectura de la UNAM nos hemos enfocado a una mejor representación geométrica y visual, haciendo creer a los estudiantes que la arquitectura es el proyecto arquitectónico ejecutivo, pero eso queda dentro de la Arquitectura Virtual. El problema al que nos enfrentamos es la falta de práctica en la academia. Pero la práctica arquitectónica nos demuestra que la arquitectura va más allá, que el campo laboral del arquitecto no se reduce a la entrega del proyecto arquitectónico ejecutivo, que eso es solo arquitectura virtual. Que la representación tridimensional de la arquitectura resulta insuficiente para reproducir en su totalidad la experiencia espacial. Entendiendo a la Arquitectura Real como un acto corporal, vivencial en un entorno físico construido. La habitabilidad es una esencia de la Arquitectura, la arquitectura aloja y cobija a las personas, brinda un espacio real, un alojamiento real, la apropiación del

espacio se da con la habitabilidad. En la situación en la que estamos, como países latinoamericanos, a veces no es posible realizar concretamente nuestro proyecto en el mundo real y podemos caer en la frustración y depresión, para ello surge la Virtualidad Tecnológica que nos brinda una posibilidad de escape y realización de un proyecto en un plano virtual construido por nosotros mismos, este plano virtual puede ser técnico o tecnológico.

Para que sea tecnológico debemos disponer de una plataforma tecnológica que implica un costo y una actitud hacia los procesos de diseño. Con la Tecnología Digital, construimos condiciones nuevas que no existían, contando con lo esencial que es ciberespacio hacia una ciberArquitectura, la materia en su cuarto estado: el electrónico, los recursos humanos, el tiempo, el financiamiento.

La plataforma tecnológica que se constituye de un espacio físico real, una infraestructura arquitectónica, la disposición de los equipos tecnológicos y la electricidad.

Arquitecto-Arquitecta

El poder visionario del arquitecto es la cosa más importante en la arquitectura.



Gráfica: 16
Título: Propuesta TVA 2005 FAD-LUZ
Proyecto para Hotel Rapa Nui
Fuente: Iván Cuadros, Fabio Zacarías, Zoner Urdaneta
Año: 2005

*“El papel del arquitecto como director técnico portador de conocimiento y coordinador de muchos trabajadores es muy antiguo desde las obras arquitectónicas egipcias y romanas.”*¹⁰ El arquitecto del tercer milenio tiene múltiples alternativas: puede proyectar para construir una realidad material, física, tangible, concreta o proyectar simultáneamente, arquitecturas virtuales que no son construidas pero si pueden ser proyectadas y disfrutadas como experiencia cibernética. En nuestros días, el arquitecto tiene la opción de entrar al sistema de la Tecnología Digital efímera, parcial o buscar las posibles permanencias en el más lento y confiable sistema significativo de la Arquitectura como Técnica Constructiva milenaria.

El arquitecto y la tecnología

“La tecnología es una poderosa fuente inspiradora de metáforas que se utilizan para describir nuestra esencia y nuestro ser en el mundo” (Heidegger)

El arquitecto está en constante búsqueda de la forma, es un inventor-creador que visualiza al objeto arquitectónico en su pensamiento, lo representa como un objeto real, lo realiza en una representación virtual, lo puede recorrer, es funcional y la forma es bella si cumple con el objetivo que pretendía su creador.



Gráfica: 17
Título: Isla Rapa Nui Chile
Fuente: FAD-LUZ Taller Virtual de las Américas
2005
Año: 2005

¹⁰ QUINTANILLA, Miguel, *Tecnología un enfoque filosófico*, p.77

La Arquitectura

La Arquitectura pertenece al mundo de lo ideal, existe sin intervención del hacer, imaginamos cómo debiera ser la Arquitectura, porque todo lo imaginable es posible y todo mundo tiene derecho a pensar sin limitaciones de nada.

La riqueza de la mente es la libertad. La verdadera libertad esta en la generosidad de nuestros actos. El proyecto es de todos y las imágenes son de todos. Como arquitectos nos encontramos ante un gran problema: que es el de la fragmentación de la arquitectura que se acentúa con el egoísmo de las personas. Cuando separas y distingues estas creando un molde, lo encasillas y deja de ser universal. Se fragmenta y limita a un sector de la arquitectura y eso esta mal, porque le cierras todas las demás posibilidades. Les pido que comprendan la cosmovisión de la tesis que ve en la totalidad la unidad de un producto. Al diferenciar y especializar se fractura al mundo y al ser humano, ese es el gran problema el de la fragmentación de la arquitectura. En el proceso todo se mezcla y es inútil distinguir quien hizo cada cosa.

Conceptuamos la Arquitectura: plasmamos las ideas, dibujamos los planos que son Arquitectura Virtual, imaginaria, deseos plasmados en un papel, y tienen una existencia ideal por el sólo hecho de concebirlos, pero al no ser construidos se quedan en la virtualidad.

Para hacer posible una existencia real de la Arquitectura se supone principalmente un hacer, un trabajo, un esfuerzo, unos materiales, una construcción, una transformación del entorno y la naturaleza, una actividad; en este sentido la Arquitectura pertenece al mundo de lo real objetivo.

Diseñar

“Diseñar es concebir un sistema intencional de acciones capaces de transformar objetos, darles forma y significado (virtuales o concretos) de manera eficiente para conseguir un objetivo que se considera valioso.

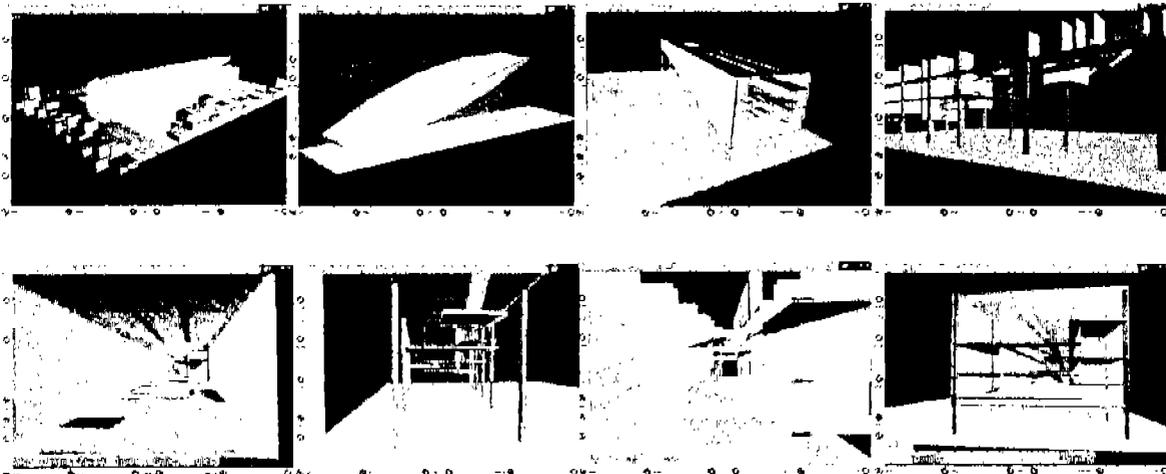
El diseño requiere por lo tanto, llevar a cabo las siguientes operaciones:

- 1. Determinar el objetivo-meta-fin-destino del sistema. Los objetivos pueden sufrir modificaciones como resultado del descubrimiento de nuevas posibilidades interesantes.*
- 2. Determinar los materiales componentes. Los materiales pueden variar si se descubre que hay otros mas apropiados para el objetivo propuesto.*

3. *Determinar la estructura, que puede variar si se presentan innovaciones tecnológicas. Material, forma estructura.*

4. *Interacciones y acciones que conducirán al objetivo deseado.*

Operaciones que realiza un arquitecto al diseñar una estructura física material, damos por supuesto que el objetivo como la mayoría de las restricciones que condicionan al diseño están dados de antemano y por decirlo así, son Impuestos desde fuera del diseñador”¹¹.



Gráfica: 18
 Título: Desarrollo de menús virtuales
 Fuente: Gabriela Bustos Sigradi:2002
 Estudiante: Eugenia Fuenmayor
 Año: 2002

El concepto...Las ideas son virtuales

Se podría decir que los arquitectos cuando diseñan tratan con entes ideales, estos entes, tanto los abstractos como los interpretados, solo existen en su mente, luego, los plasman en papel para transmitirlos al cliente. Cuando diseñamos, construimos nuestros propios objetos y, es verdad que al diseñar, a menudo lo hacemos por abstracción de objetos reales, pero nuestro trabajo consiste en satisfacer las necesidades y aspiraciones de nuestros clientes, quienes nos estimulan.

¹¹ QUINTANILLA, Miguel. *Tecnología un enfoque filosófico*, p. 90 y 91

El concepto no se reduce a una operación manual, técnica, ni a los signos que se emplean para representarlos, el concepto no se somete a los elementos arquitectónicos que se emplean para expresarlos. Las ideas existen en nuestro cerebro y aún ahí, existen a nivel conceptual y no a nivel físico. Las podemos representar pero en realidad la idea no tiene una existencia física material tangible. El problema del concepto en la Arquitectura es entender que el concepto es algo virtual, el concepto como serie de ideas no tiene una existencia física, material, tangible, aunque la Arquitectura se trata de representar espacios que expresen conceptos en obras arquitectónicas, de plasmar ideas en un objeto concreto.

"Los objetos físicos son numerables pero no son números abstractos, tampoco sus cualidades o relaciones. En el mundo real encontramos tres libros, en el mundo de la ficción, construimos tres platillos voladores, ¿pero quien vio jamás un 3, un simple tres? Aunque podemos representar la idea del número tres con su signo o palabra, pero en realidad la idea, el 3 no tiene una existencia física, material, tangible. La idea o esencia es el principio que anima a las cosas y formas, la idea es la unidad esencial de las cosas."(Bunge, Mario:1990)

Gráfico: 19
Título: Cibereespacial
Fuente: García Ángela, Hernández María
Elena, Parra Darwin
Año: 2005

Arquitectura virtual

"Las actividades virtuales permiten al hombre escapar con la mente de su cuerpo, virtualizarse a si mismo mientras sus sentidos adquieren nuevas velocidades y conquistan nuevas dimensiones."¹²

¹² Mántaras, Guillermo. **La irrealidad virtual**, 757-759 Actas del Sigradi 2005 IX Congreso Iberoamericano de Gráfica digital Visión y visualización 2005.

Nuestras visiones y acciones hacen posible el paso de lo virtual a lo real. Si comprendemos a un mundo virtual como complementario del mundo real debemos romper paradigmas, considerando al ciberespacio como espacio arquitectónico autónomo que tiene el principio de liberarnos de lo corpóreo, de lo tectónico, de lo material. La arquitectura virtual es arquitectura en el presente, en donde los límites entre lo virtual y lo físico se interceptan para formar ambientes de interacción, donde las percepciones, sensaciones y reacciones dan al usuario las directrices para la experiencia de un mundo creado desde la virtualidad hasta la arquitectura real o hacia el ciberespacio. Entendiendo que cada una presenta sus propias exigencias y limitaciones (García, Ángela: 2005)

La arquitectura virtual tecnológica ofrece para el usuario un uso desde su propio espacio hacia una arquitectura real o hacia el ciberespacio, es útil desde el medio virtual y puede o no salir al medio real. Cuando se sale y se realiza la obra se queda en el medio real, como Arquitectura Real, si no se realiza la obra queda meramente en el mundo ideal. La arquitectura virtual tecnológica ayuda al hombre a escapar de sus límites. La arquitectura virtual nos brinda un universo de posibilidades, un campo de acción, donde el diseño de espacios virtuales, con sus lógicas diferentes debe ser pensado y proyectado sin ser una imitación de la realidad. (García, Ángela: 2005)

En la arquitectura virtual el espacio físico como tal desaparece convirtiéndose en metáfora de la pantalla. Nuestros propósitos y diseños se encuentran ahora sujetos a las potencialidades y limitaciones impuestas por la tecnología digital para el ciberespacio. En el ciberespacio nos podemos desprender de situaciones humanas, liberarnos y tener una puerta de escape.

Premisas de diseño:

De bajo consumo de memoria

Fácilmente exportable e importable vía correo electrónico

Universal en cuanto a su autonomía de plataforma de operación.

Totalmente navegable, en forma amistosa y flexible.

Acciones interactivas que permitan activar objetos

Proveer recorridos de "navegación" libres.

Libertad de toma de decisiones.

Permitir Acciones interactivas como abrir puertas, entrar, recorrer el espacio, activar objetos, desplazarlos, y alterarlos desde su transformación.

(Teoría conformada por Ángela García en la materia Alternativas de Diseño y Realidad Virtual FAD-LUZ y FA-UNAM para el proyecto de la sede virtual del Taller de las Américas. Año 2005)

Espacio Virtual

Gráfico: 20
Título: Espacio Virtual
Fuente: Ángela García, María Elena
Hernández, Darwin Parra
Año: 2005

"A menudo creemos que las cosas son de por sí grandes o de por sí pequeñas, y no nos damos cuenta de que lo que llamamos tamaño no es sino una relación entre las cosas, pero se trata justamente de eso de una relación."¹³

¹³ **Atxa**, Bernardo, Obabakoak, Ediciones Barcelona, 1997

En el espacio virtual la escala, puede ser posible o imposible posee un alto valor experimental, pudiendo o no simular lo real, admite la incorporación de nuevas funciones sin contraparte física, responde a una actividad sincrónica y continua. (Vélez Jahn, Gonzalo)

En los espacios virtuales no existe diferencia entre el detalle y el conjunto, pues no se hace referencia a un tamaño. Al no existir escala, todo pasa a ser una serie infinita de la cual no sabemos cual es su origen ni que partes son ampliaciones de un todo, que por otro lado se revela imposible de aprender, detalle y conjunto tienen el mismo rango. El espacio alrededor del usuario se constituye en el ambiente de computación y en una entera gama de percepciones sensoriales que conjuga el entorno híbrido a la nueva interfaz. Ya no es posible considerar el espacio virtual como abstracto y separado de lo real. El espacio virtual ya no es algo ficticio, ahora ya lo podemos visualizar. En los arquitectos existe la idea de espacio de manera potencial, independientemente de su interfaz y más allá de lo plano y no diseñado. En una idea de espacio que está cambiando con las influencias temporales y de nuevas dimensiones e intervenciones producidas por la tecnología digital con la cual la arquitectura entra en diálogo con los software y lenguajes de programación desarrollando ambientes y funciones que solamente con la ayuda de las tecnologías digitales se pueden efectuar, trascendiendo los límites naturales del ser humano para descubrir nuevas fronteras en el ciberespacio.

Al proyectar en el mundo virtual se desconecta uno de la realidad parcialmente, para conectarse al computador, se entra al mundo de todo es posible, los únicos límites son su capacidad de Representación Gráfica Digital, su conocimiento de la geometría, y la capacidad de memoria del equipo. Con esta práctica se procura una gimnasia proyectual, una apertura mental, se libera al proyectista de la carga física y psicológica de diseñar para construir una arquitectura real, el problema del contexto desaparece, así como los límites físicos del terreno, y el clima, ¿Cómo proyectar una arquitectura real sin estar inmersos en el terreno? Sin haber visitado el sitio, sin sentir el clima, el calor, el soleamiento.

Vinculación que existe entre tecnología y Arquitectura: la creatividad

Ser creativo es inventar nuevas formas que se encuentran en la esfera de la posibilidad y que necesitan ser sacadas a la luz.

(Dessauer, Friedrich)



Gráfico: 21

Título: Proyecto para el Hotel en la Isla Rapa Nui TVA 2005

Fuente: Iván Cuadros, Fabio Zacarías, Zoner Urdaneta

Año: 2005

La unidad que existe entre Tecnología y Arquitectura está en la creación arquitectónica que se equipara a la invención tecnológica, la cual es un punto de encuentro entre Tecnología y Arquitectura. La creación e invención constituyen el nodo donde estas dos disciplinas del conocimiento humano convergen. La creatividad constituye una de las esencias de lo arquitectónico así como la invención es una característica de la Tecnología.

Uniendo la tecnología con la arquitectura: la creación arquitectónica

Para que se pueda crear algo nuevo son necesarios dos elementos, primero concebirlo en la mente y después realizarlo materialmente. (García, Ángela:2005)

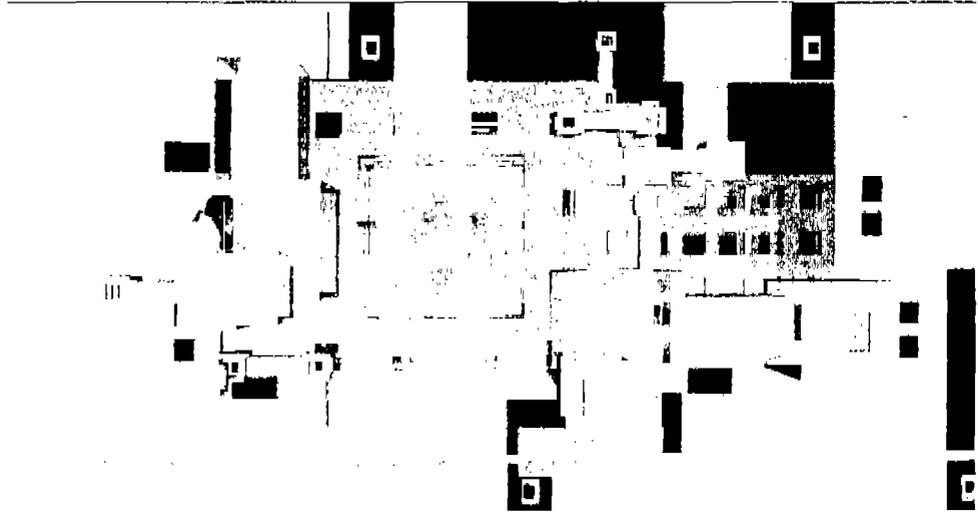


Gráfico: 22

Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005

Fuente: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin

Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ

Año: 2005

El argumento en torno a la unicidad de la creatividad ha sido mantenido tanto en el dominio tecnológico como en el estético, lo que nos da una relación entre el técnico, el tecnólogo y el arquitecto. La vinculación Tecnología y Arquitectura parece prometedora. La idea de incorporar la Técnica de Invención en el estudio de la Tecnología en la Arquitectura surge de una búsqueda que tiene el objetivo de entrelazar la Tecnología en su campo intelectual con la creatividad que se necesita en la Arquitectura.

Aunque hay que estar conscientes que creación arquitectónica no es lo mismo que proyecto arquitectónico, la diferencia consiste en que para que sea considerado creación debe haber un invento o novedad desde el punto de vista tecnológico, mientras que un proyecto arquitectónico muchas veces no inventa novedad alguna.

Creatividad tecnológica en la Arquitectura

Los grandes inventos inauguran un nuevo paradigma tecnológico. A partir de él se abre todo un conjunto de posibilidades creativas.

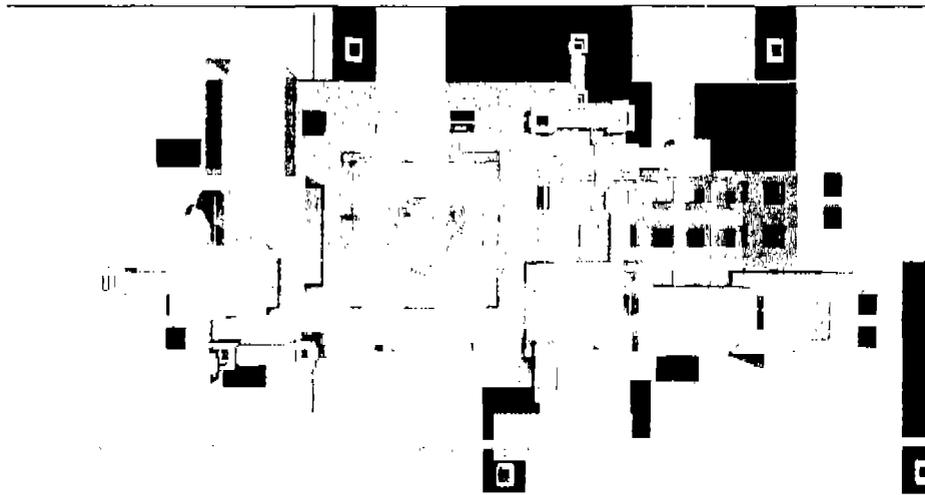


Gráfico: 23

Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005

Fuente: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin

Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ

Año: 2005

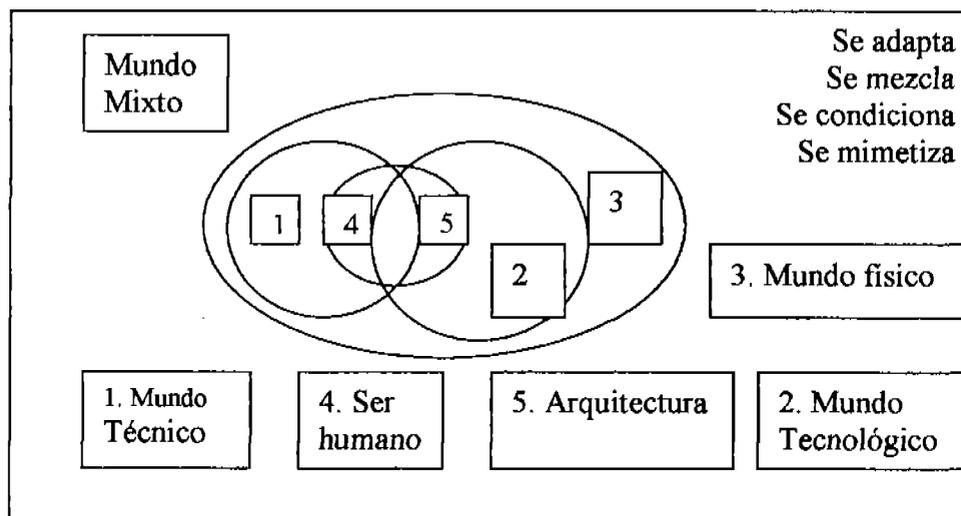
La invención técnica hizo posible el salto de la Técnica a la Tecnología convirtiéndose en invención tecnológica que es equivalente a la creación arquitectónica. La invención introduce la novedad que supone el descubrimiento o desarrollo de una nueva Tecnología. La valoración que hacemos de un proyecto arquitectónico tiene un componente estético, similar al que se da en la valoración de una obra arquitectónica individual e irreplicable. Aunque *“La originalidad de un invento no tiene mucho que ver con criterios de valoración estética. En un invento lo creativo es la novedad de los resultados que se obtienen y la eficacia con que se consiguen esos resultados”*. (Quintanilla:98)

Mundo Mixto en la Arquitectura... lo híbrido

En el proceso de diseño todo se relaciona y entremezcla, con la combinación de Técnica y Tecnología en la Arquitectura se da una imagen híbrida entre técnica y tecnología, entre maquina y mano. Los procesos híbridos se constituyen con herramientas y máquinas.

En la representación de la Arquitectura cabria hacernos la siguiente pregunta ¿Cuál es mejor la técnica o la tecnología? Lo manual o lo digital, y se propone que lo mejor es una expresión mixta, mezcla de lo técnico con lo tecnológico. Con la combinación de técnica y tecnología en la arquitectura se da una imagen híbrida entre maquina y mano. Lo virtual puede representarse con la utilización de la Tecnología Digital, construcción de una narrativa de imagen y plasticidad, aunque también se puede representar a mano alzada, y sigue siendo virtual.

Esquema: 7
Título: Mundo Mixto
Fuente: Propia
Año: 2005



El éxito se encuentra en la combinación eficaz de técnicas y tecnologías para lograr nuestras aspiraciones. No se trata de desplazar a la técnica en la arquitectura sino de complementar a la arquitectura con la tecnología. Es un ir y venir, es una

transformación constante, es la combinación de programas para lograr el resultado esperado, que en conjunto sorprenden al espectador. Cada programa sirve para una función específica, aunque se puede llegar al mismo resultado por diferentes caminos. La técnica es un símbolo creador de la humanidad, y ahora con la tecnología que es otro símbolo creador de la humanidad actual somos capaces de realizar invenciones que antes eran inimaginables: la creación de mundos virtuales. La representación de nuestros pensamientos puede ser de manera técnica o tecnológica, si es tecnológica pasa a ser virtualidad tecnológica y tiene la potencialidad de llegar a ser ciberarquitectura, si es técnica es una representación gráfica manual a mano alzada.

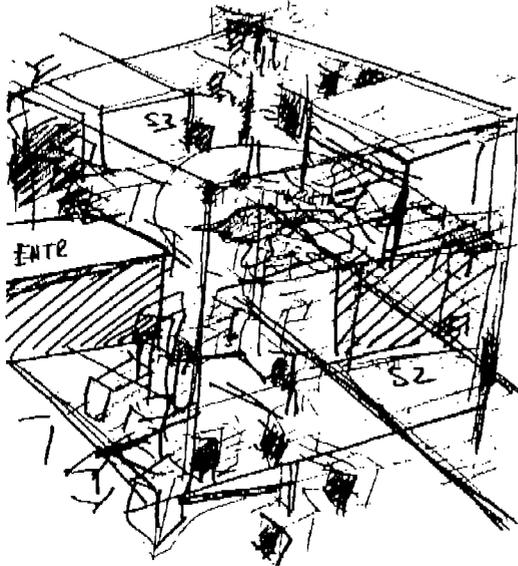


Gráfico: 24

Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005 Boceto de cubo ciberespacial

Fuente: Cardona Richard, García Ángela, Hernández

Andreína, Hernández María Elena, Parra Darwin

Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA

FAD-LUZ

Año: 2005

*La tecnología es una posibilidad del hombre por escapar
de la prisión de la tierra
(García, Ángela: 2005).*

Capítulo II

La Tecnología Digital Arquitectónica en el ámbito Latinoamericano

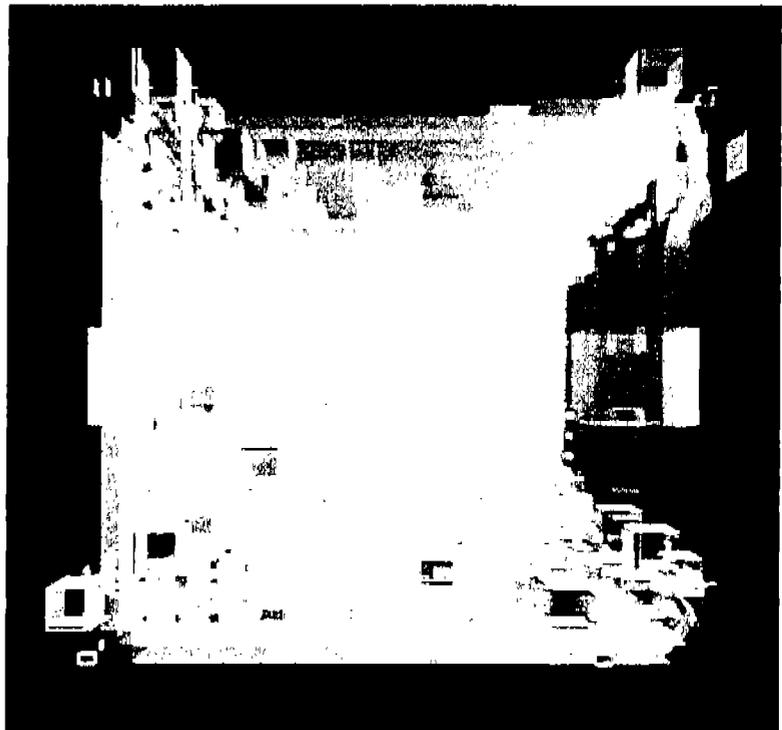


Gráfico: 25

Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005

Autores: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin

Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ

Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Oliva Javier, Vélez Janh Gonzalo

Año: 2005

“La tecnología avanza imparable, acelerada, y extiende sus límites como forma de invasión salvaje y frenética, nada se libra del dominio tecnológico. Ni la reflexión filosófica puede mantenerse al margen” (LIZ, Manuel)

Caso México FA-UNAM

Taller Convencional

PEFA'99

“La Tecnología Digital es uno de los medios propuestos para actuar sobre la materia arquitectónica”.

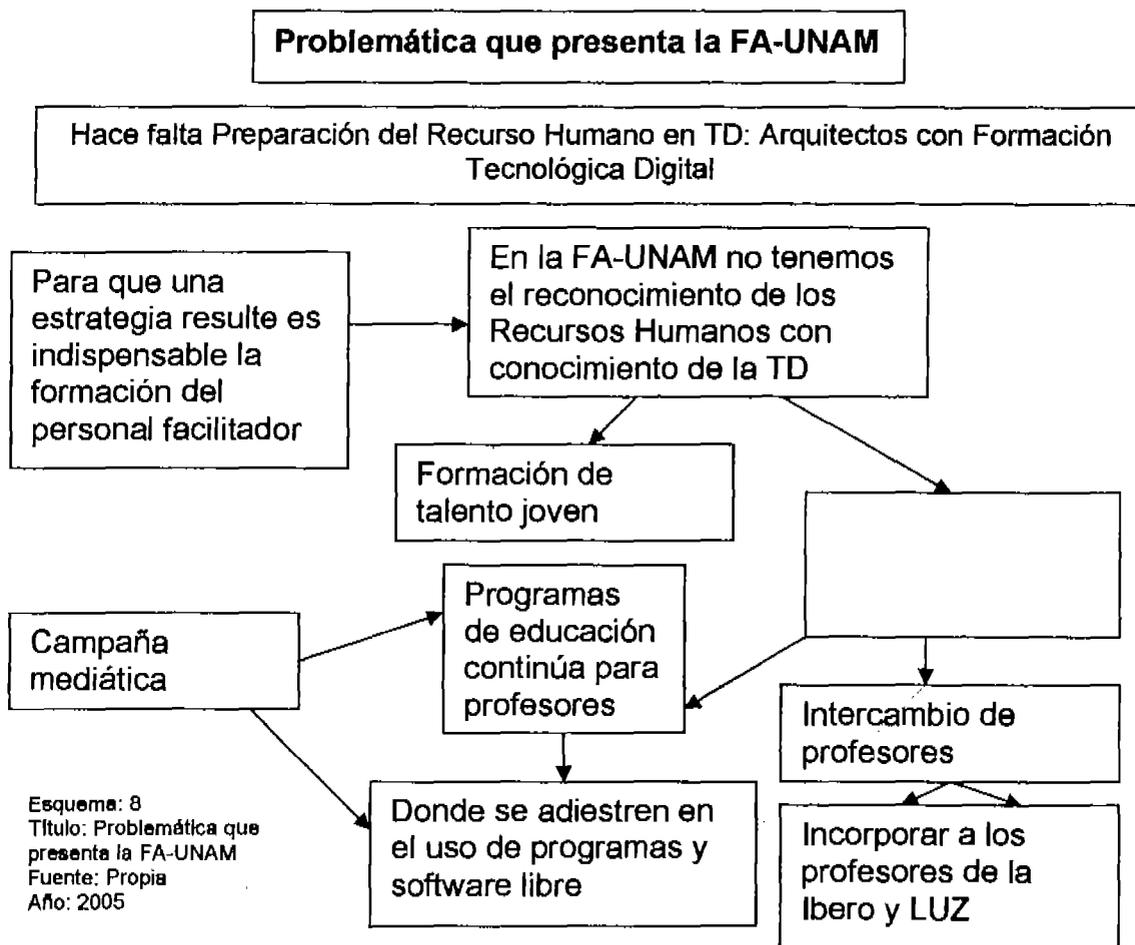
García, Ángela: 2005

Antecedentes

En esta búsqueda de un nuevo pensamiento y actitud para el diseño en función de la Tecnología Digital, hemos encontrado que *“la amplitud y profundidad del pensamiento y sentimiento no tiene relación con una dimensión física. Las grandes dimensiones son agresivas, inmoderadas y venales”*¹⁴. En la experiencia docente en la Facultad de Arquitectura de la UNAM se observó que la Tecnología Digital no está incluida en el mapa curricular de la FA-UNAM y en específico en el Taller de Arquitectura.

Este trabajo propone incorporar la Tecnología Digital en la enseñanza de la Arquitectura. La propuesta consiste en insertar la Tecnología Digital en el eje curricular del Taller de Arquitectura, a través de la inserción del cómputo en el Área de proyectos del Mapa Curricular de la FA-UNAM.

¹⁴ Reinhardt, Art, Doce reglas para una nueva academia, 1957, en Marchan Fiz, Simón, Del arte objetual al arte de concepto, Akel, Madrid, 1998



Origen aquí significa como decía Heidegger "la causa por lo que una cosa es lo que es y como es. Origen significa aquello de donde una cosa procede"¹⁵

El enfoque útil de ésta investigación es: llegar a una propuesta temática de incorporación de contenidos tecnológicos en las áreas que integran el eje del Taller de Arquitectura en los nuevos Planes de Estudio de la Facultad de Arquitectura a nivel de licenciatura, con el fin de mejorar la concepción teórico-práctica de la Tecnología en el alumnado, a través de una correcta relación teoría – acción que permita una clara orientación del aprendizaje de la TD en la Arquitectura en el presente mundo tecnológico.

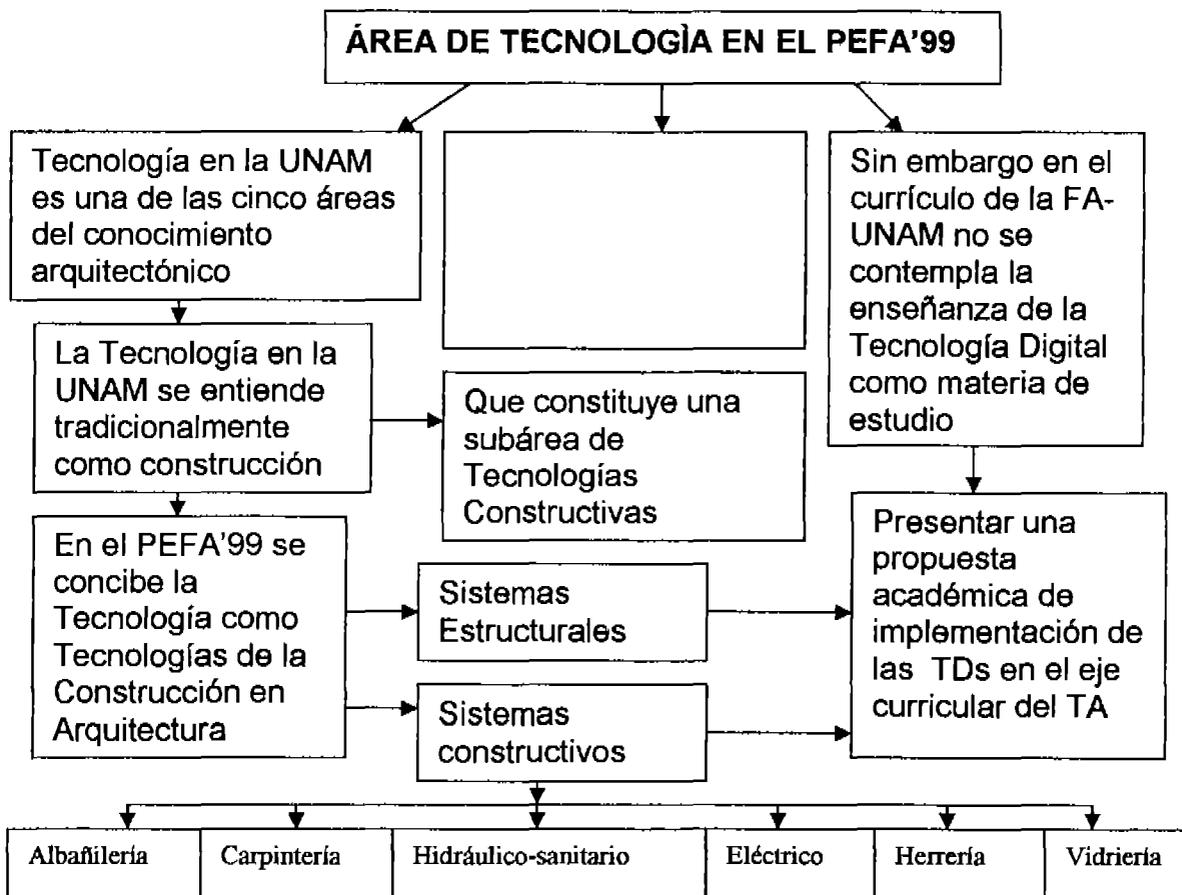
¹⁵ HEIDEGGER, Martín. Arte y Poesía. El origen de la obra de arte, p. 37 Editorial FCE

Asimismo, se busca promover la integración de la Tecnología y la Arquitectura, conformando un programa académico donde el estudiante tenga una visión crítica hacia lo tecnológico, para que estemos conscientes de la enseñanza tecnológica en la formación del arquitecto. Eliminando la confusión actual que existe entre técnica y tecnología.

Hipótesis

Si insertamos el uso de las nuevas Tecnologías Digitales en el mapa curricular estaremos a nivel internacional y de mercado y además estaremos formando profesionales con destreza en el uso de medios tecnológicos digitales. (García. Ángela: 2005) Es muy importante la Tecnología Digital como factor motivador para lograr que el arquitecto profesional sea competitivo en un mercado internacional de trabajo. Si no incluimos el estudio teórico-práctico de la Tecnología Digital desde la etapa formativa de profundización de los arquitectos entonces corremos el riesgo de quedar al margen y en desventaja con otros profesionales de la Arquitectura.

Se propone hacer una revisión crítica del Plan de Estudios '99 de la FA-UNAM, en específico de las asignaturas que integran el eje del Taller de Arquitectura ya que el vacío tecnológico habría que llenarlo desde la perspectiva académica, teórica y práctica. El objetivo es, que, en las clases de Taller de Arquitectura se integre la enseñanza de Tecnología Digital aplicada al diseño y se equipen a los talleres con la plataforma tecnológica para la realización de planos digitales.



Esquema: 9
Título: Área de Tecnología en el PEFA'99
Fuente: Propla
Año: 2005

Análisis crítico del Plan de Estudios de la Facultad de Arquitectura de la UNAM

Para llegar a una propuesta temática de incorporación de contenidos tecnológicos se hace indispensable una revisión crítica al Plan de Estudios de la FA-UNAM desde el punto de vista teórico-tecnológico.

“El Plan de Estudios se estructura en áreas y etapas de conocimiento; tiene una duración de cinco años, divididos en diez semestres, y se compone de 51 asignaturas; de ellas, 39 son obligatorias y 12 selectivas. El total de créditos es de 392; a las asignaturas obligatorias corresponden 344 créditos y 48 créditos a las selectivas”. (PEFA.1999:5)



Gráfico: 26
Título: El PEFA '99
Fuente: Plan de Estudios
FA-UNAM
Año: 1998

“Son cinco las áreas de conocimiento que conforman el Mapa Curricular de este Plan de Estudios; que son:

- 1.- Teoría, Historia e Investigación
- 2.- Proyecto
- 3.- Extensión Universitaria
- 4.- Tecnología
- 5.- Urbano Ambiental

En torno a estas cinco áreas se ubican las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Arquitectura”. (PEFA¹⁶.1999:5,6)

“Los estudios de Licenciatura en Arquitectura se dividen en cinco etapas que constituyen el Plan de Estudios:

¹⁶ PEFA siglas que abrevian Plan de Estudios de la Facultad de Arquitectura

- 1.- Básica 1º y 2º semestres
- 2.- Desarrollo 3ª y 4º semestres
- 3.- Profundización 5º y 6º semestres
- 4.- Consolidación 7º y 8º semestres
- 5.- Demostración 9º y 10º semestres

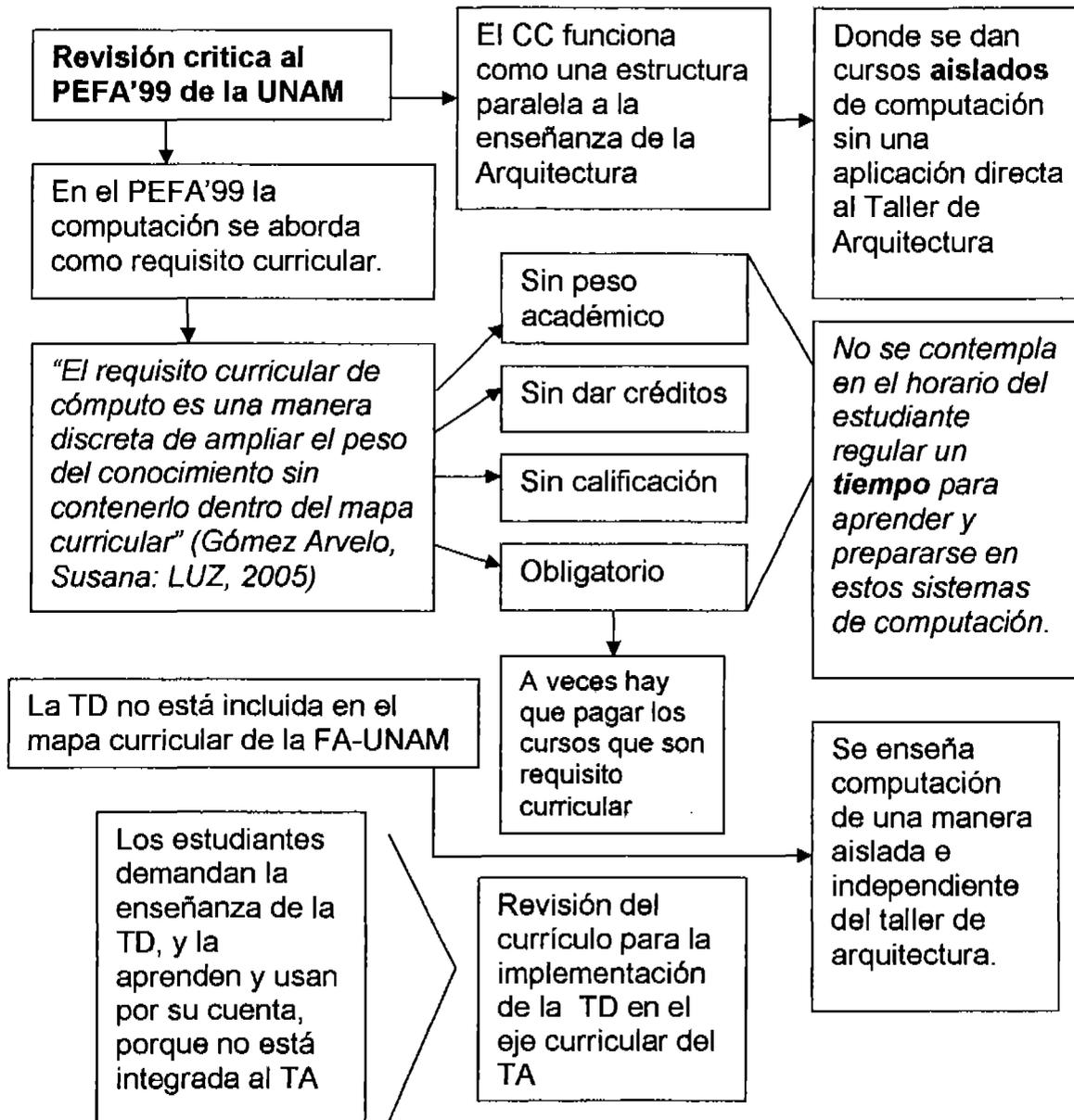
La secuencia del aprendizaje va de lo simple y general a lo complejo y detallado". (PEFA.1999:6)

Computación: requisito curricular

Uno de los requisitos curriculares para obtener el título de arquitecto(a) es:

- "Aprobar los cursos de Introducción a la Computación, sistema operativo, procesador de palabras, hoja de cálculo, paquetes de presentación y diseño asistido por computadora en dos y tres dimensiones, que imparte la Facultad de Arquitectura en el Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez". (PEFA.1999:7)

En la FA-UNAM se aborda la computación como requisito curricular, sin peso académico y sin valor curricular. Actualmente el Centro de Cómputo funciona como una estructura paralela a la enseñanza de la Arquitectura, donde se dan cursos de paquetes de computación independientes y aislados, sin una aplicación directa al Taller de Arquitectura.



Esquema: 10
Título: Revisión Crítica al PEFA'99 de la UNAM
Fuente: Propia
Año: 2005

En este Plan de Estudios se aborda el área de cómputo como requisito curricular, pero como cursos **Independientes y separados** del Taller de Arquitectura. Para entender la importancia que tiene el Taller de Arquitectura en la formación de los arquitectos, recordemos qué es un Taller de Arquitectura “El Taller de Arquitectura es el eje que estructura e integra las actividades del Plan de Estudios, es la figura académica en la que se llevan a cabo las principales acciones de la formación del estudiante y futuro arquitecto. Entendemos al Taller de Arquitectura como el espacio físico donde entran en contacto las acciones educativas de las cinco áreas del conocimiento, en él se relaciona el área de Proyecto con sus componentes, Teóricos, Tecnológicos, Constructivos, Urbano Ambientales y de Extensión Social Universitaria”. (PEFA.1999:6)

Tecnología



Gráfico: 29
Título: Taller Virtual de las Américas
Fuente: FAD-LUZ
Año: 2005

“En general las tecnologías cambian porque las nuevas son más eficientes y competitivas que las anteriores.” (Buch, Tomás, 2004:49)

“Una tecnología se mide por la eficiencia para hacer las cosas, y estamos dispuestos a aceptar que la eficacia es un valor.” (Buch, 2004:37)

Reconocemos que la Tecnología ya está incluida en el Plan de Estudios de nuestra Facultad de Arquitectura de la UNAM, que se ha aceptado como área de conocimiento, sin embargo, aún no se imparte como asignatura teórico-práctica obligatoria, gratuita y con valor curricular, aún falta especificar los contenidos temáticos, tanto teóricos como prácticos que debe tener esta área de conocimientos.

Para ello es indispensable explicar el campo tecnológico en la Arquitectura, la Teoría de la Tecnología Arquitectónica es la que fundamentará el Área de Tecnología, de ahí resalta la importancia de su estudio. Sin embargo, los teóricos latinoamericanos ya han aceptado y asumido la integración de la Tecnología Digital al Diseño Arquitectónico en específico. Según el Arq. Alfredo Andía de la Universidad de Florida *"la Arquitectura se encuentra ante tres disyuntivas fundamentales: renovarse, resistir o desaparecer"*.

Caso FAD-LUZ República Bolivariana de Venezuela

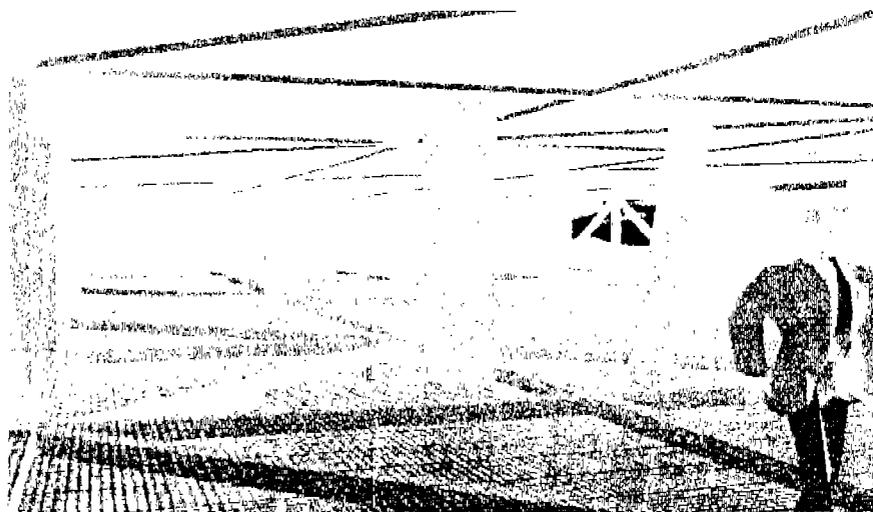


Gráfico: 30

Título: Centro de Telecomunicaciones. Tesis de grado para arquitecto

Autor: Rubén Rubio Profesor tutor: Francisco Musneles

Curso: Diseño Arquitectónico asistido con VRML FAD-LUZ

Profesor del curso: Gabriela Bustos Año de tesis: 2003

Tema: Espacio representado digitalmente

Fuente: Conferencia UNAM México

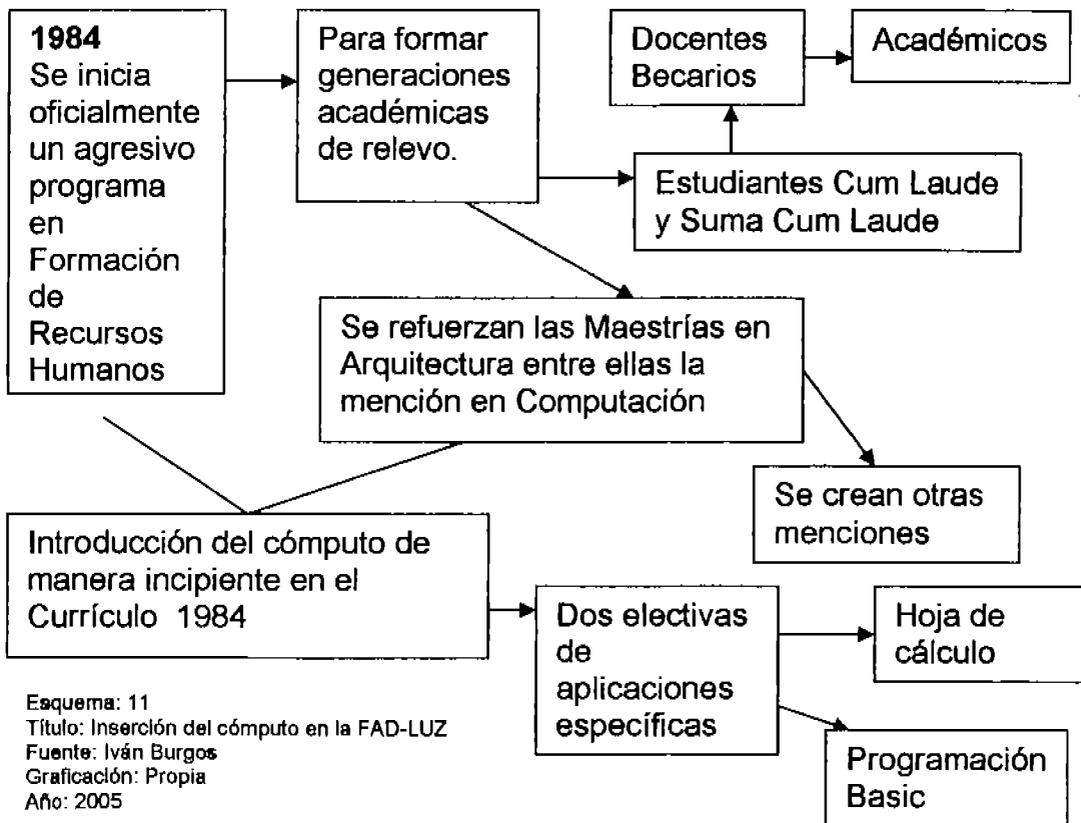
Organizada por: Ángela García

Presentada por: Iván Burgos

Año de Conferencia: 2005

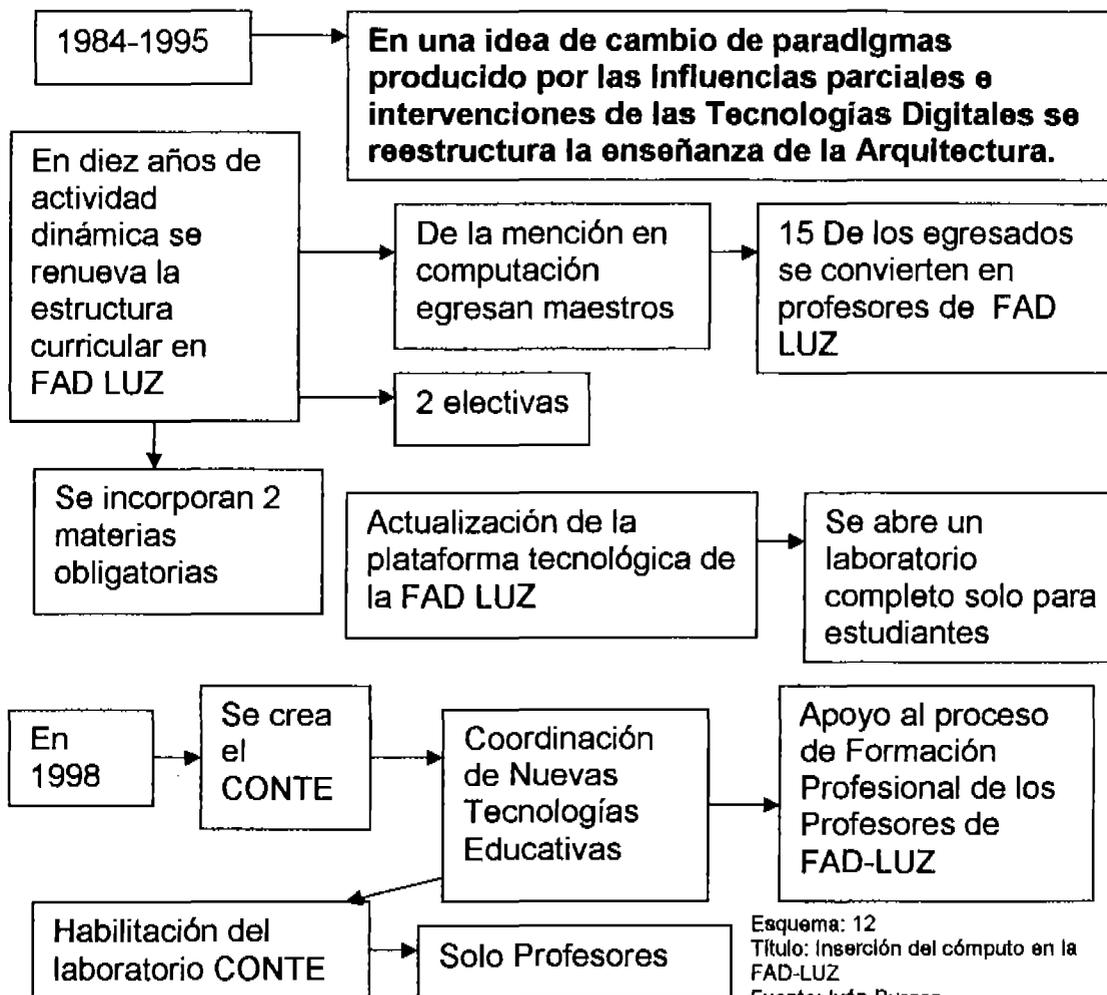
“En la actualidad se encuentra en pleno vigor una transformación irreversible en cuanto a la forma de conducir y entender no sólo el ejercicio de hacer Arquitectura, sino la misma Arquitectura como producto. Así el arquitecto contemporáneo ha presenciado la migración de sus formas de trabajo de la tradicional mesa de dibujo a la microcomputadora y ahora se debe preparar para elevar su mira a la región infinita del ciberespacio a través de las redes teleinformáticas. Los medios electrónicos ponen a disposición del arquitecto poderosos recursos para apoyar su actividad de consulta, diseño y gestión a distancia, desde su sitio de trabajo. El arquitecto al usar los recursos tecnológicos está contribuyendo a la transformación de las formas de comunicación y extensión comunicativa de su entorno participativo”. (Vélez Jahn, Gonzalo) Estos cambios conducen al cambio irreversible del ejercicio de la profesión.

EVOLUCIÓN DE LA INSERCIÓN DEL CÓMPUTO EN LA FAD-LUZ

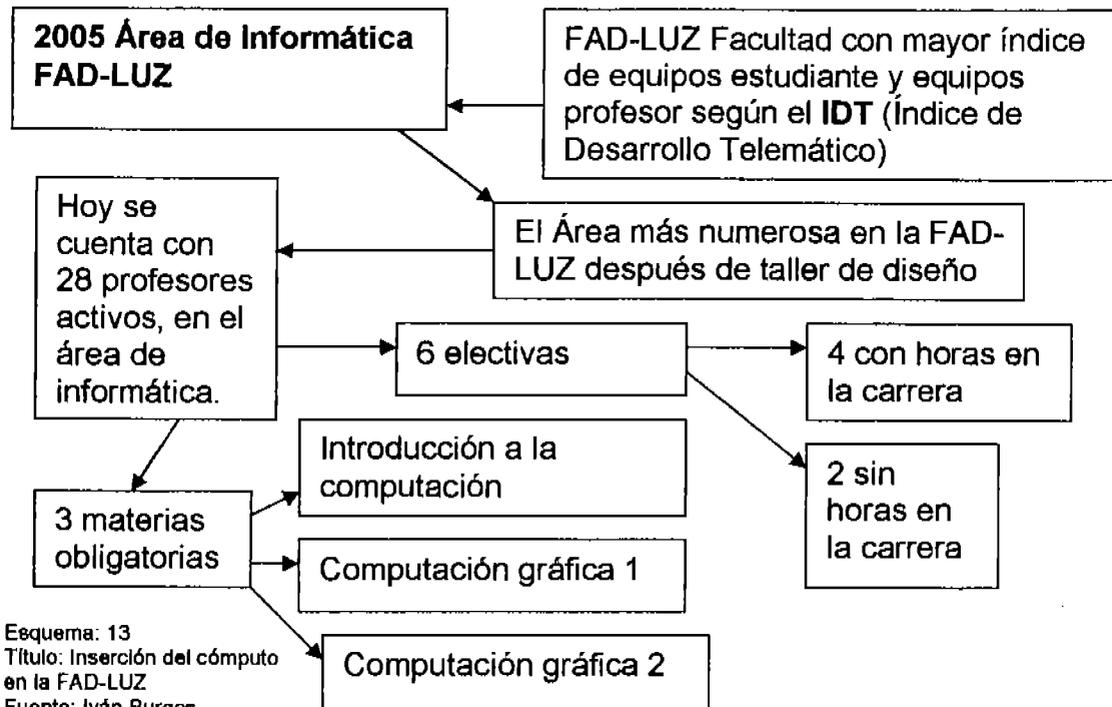


Esquema: 11
Título: Inserción del cómputo en la FAD-LUZ
Fuente: Iván Burgos
Graficación: Propia
Año: 2005

En el caso de FAD-LUZ se detecta una población muy disímil ingresan estudiantes con niveles de conocimiento muy diferentes, es decir, los egresados de bachillerato público muchas veces no conocen el Mouse y nunca en su vida han tenido relación con una computadora, mientras que los egresados de bachillerato particular ya manejan la plataforma básica del computador.



Esquema: 12
 Título: Inserción del cómputo en la FAD-LUZ
 Fuente: Iván Burgos
 Graficación: Propia
 Año: 2005

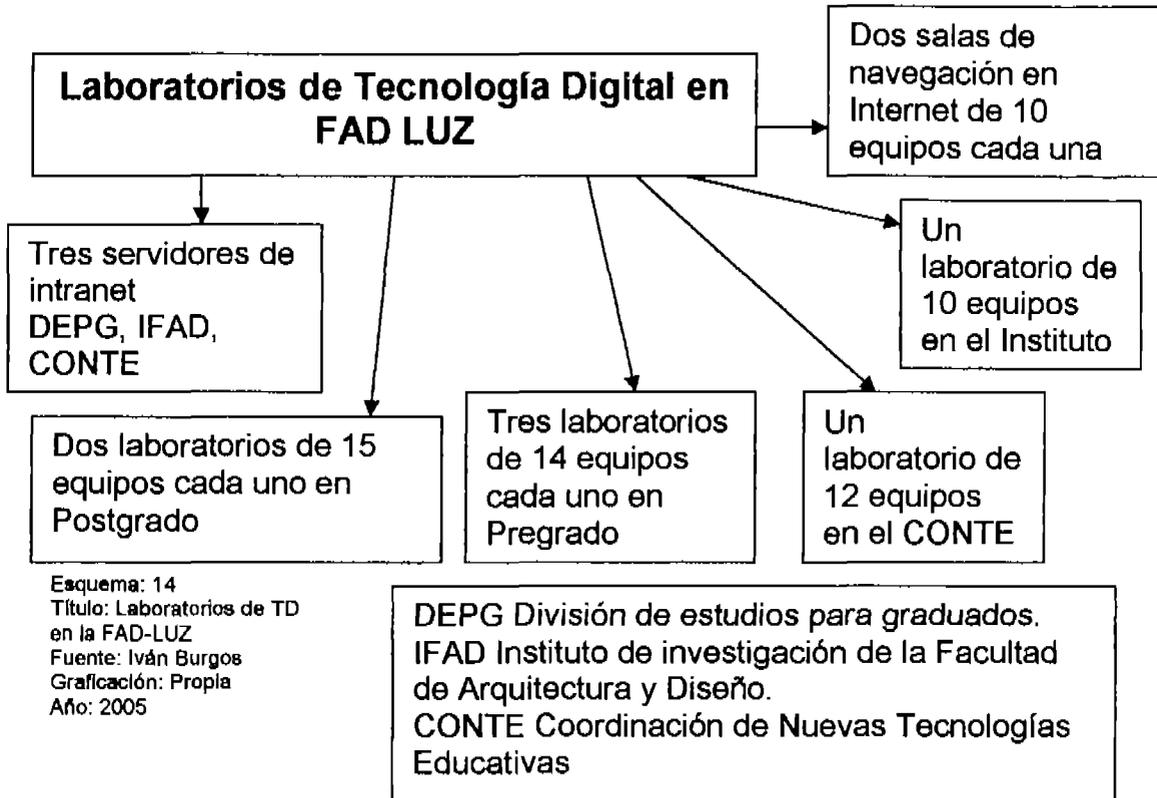


Esquema: 13
Título: Inserción del cómputo en la FAD-LUZ
Fuente: Iván Burgos
Graficación: Propla
Año: 2005

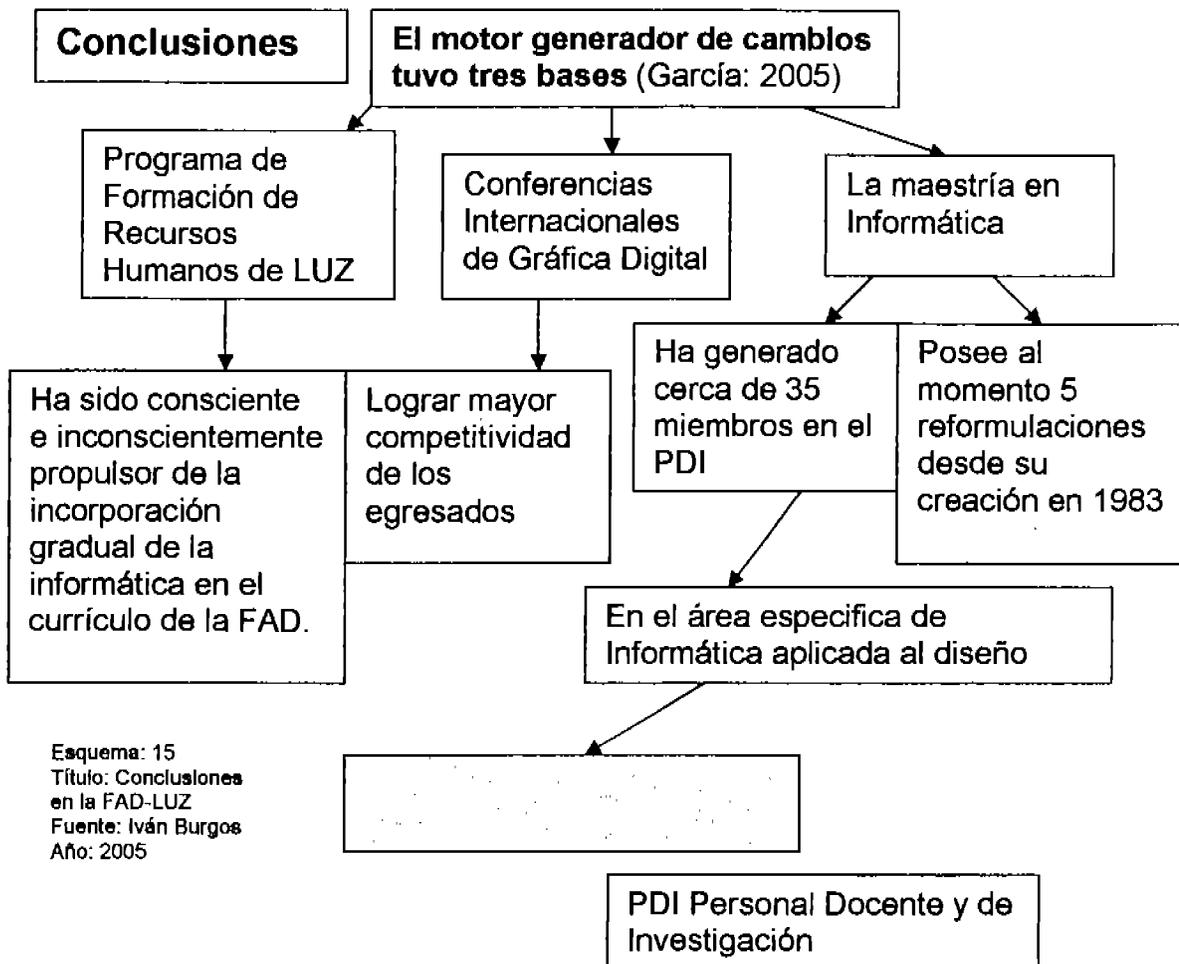
La Secretaria Docente de FADLUZ Susana Gómez nos dice "Para solucionar esa problemática actualmente hacemos una prueba de suficiencia, donde se examina a los estudiantes, y se observa si son capaces de manejar el diseño básico de la plataforma educativa, de comunicarse e interactuar con el equipo de cómputo. En el curso Introducción a la computación se trata de dar una visualización en general de la plataforma tecnológica, para que los estudiantes sepan de lo que se trata. Inicialmente eran dos horas a la semana, es decir, 120 minutos y se subió a tres horas porque no daba tiempo, aunque hay que considerar que la hora académica era de 60 minutos, actualmente la hora académica es de 50 minutos, es decir, se dan 150 minutos a la semana de computación. Son clases que se manejan con grupos no mayores de 15 alumnos. Ya que es un tipo de asignatura eminentemente práctica donde cada alumno e incluso el profesor deben tener su propio computador".

Estrategia de implementación

"Para elaborar una estrategia de implementación en la UNAM hay que evaluar la capacitación de los profesores, los equipos y el espacio físico. Así como el congestionamiento que se está dando en los laboratorios y los requerimientos tecnológicos como son: capacidad del equipo y alta configuración. La eficiencia de un buen Plan de Estudios es que el estudiante regular cumpla idealmente con esa carga académica. Hay que tomar en cuenta el criterio para organizar el horario maestro, de manera que el estudiante curse las asignaturas del mapa curricular y no se traslapen con las del Centro de Cómputo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (FA-UNAM), un estudiante regular debería estar cursando ambas asignaturas sin que se superpongan y contemplar un tiempo para ello. Existirá una lucha con el intento de incrementar créditos y materias cuando la tendencia es disminuir." (Gómez Arvelo, Susana: 2005)



En la movilidad universitaria hecha a LUZ se ha encontrado que los estudiantes de Arquitectura a nivel postgrado tienen un mayor conocimiento de los programas que se utilizan en el diseño, porque estos contenidos están ya incorporados a su estructura curricular a nivel pregrado. Los estudiantes de segundo año de pregrado comienzan a manejar con soltura y rapidez las visualizaciones digitales, además que ellos cuentan con laboratorios que tienen todos los elementos computacionales: video beam, pantallas, computadoras, y seguridad, donde el profesor si puede interactuar con sus estudiantes y los aparatos tecnológicos se convierten en el medio que hace posible la interacción. Igualmente se imparte una materia que se llama Taller Experimental Electrónico de Diseño (D2=Diseño2) y Diseño Arquitectónico asistido con VRML impartido por la profesora Gabriela Bustos, así como Realidad Virtual impartido por el profesor Iván Burgos 15 de septiembre a 15 de diciembre del 2005.



Esquema: 15
Título: Conclusiones en la FAD-LUZ
Fuente: Iván Burgos
Año: 2005

“Hay que involucrar a que el estudiante curse computación pero bien, que exista un compromiso académico. Es importante la motivación para lograr que un profesional sea competitivo en un mercado internacional de trabajo”. (Gómez Arvelo, Susana: 2005)

“En la FAD-LUZ existen 5 grupos de cómputo diurno y 4 grupos de cómputo nocturno, ¿Cuántos laboratorios y profesores necesitas para tu propuesta? La FA-UNAM tiene una población de 16,000 estudiantes, es diez veces mayor que la población estudiantil de FAD-LUZ. El hecho es que con la propuesta se obligue a integrar el cómputo en el Taller de Arquitectura, pero no con los niveles de hacinamiento que se están dando. Ya que una computadora para muchos alumnos es una responsabilidad compartida, y los niveles de exigencia son acordes a esa realidad”. (Gómez Arvelo, Susana: 2005)

En la experiencia docente de la profesora Susana Gómez Arvelo había estudiantes que se mostraban negados a la computadora y al final del curso terminaban amándola. “El cambio de mentalidad que da el estudiante es extraordinario. Hay jóvenes a quienes no les gusta la computación, pero hay que darles la oportunidad de que conozcan la herramienta. El fin es ampliar el uso de la computadora, darse permiso psicológico para aprender y progresar”.

Para ser arquitecto hay que saber diseñar en 2 y 3 dimensiones, por lo tanto hay que enseñar herramientas tecnológicas de mercado tridimensionales aplicándolas directamente a la Arquitectura. Tenemos una dualidad por un lado se hace una propuesta idealizada y por otro preparamos a los estudiantes para salir al mundo del mercado profesional, haciendo una adaptación a la realidad del contexto y entorno de los futuros profesionales. Los programas que enseñamos son populares y se puede conseguir como programas piratas.

Ejemplos del uso y desarrollo de la Tecnología Digital en la Arquitectura a nivel América Latina FAD-LUZ, República Bolivariana de Venezuela

Productos de la materia **Diseño Arquitectónico asistido con VRML** profesora Gabriela Bustos 2005 Experiencia Taller de las Américas y Taller Electrónico de Diseño

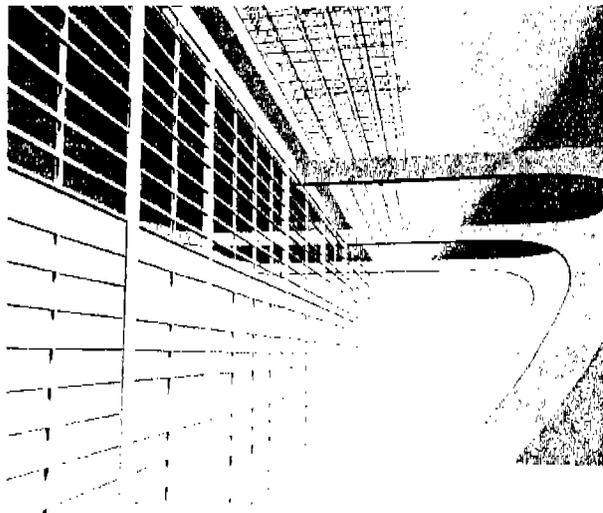
1. Eugenia Fuenmayor

Gráfico: 31
Título: Centro de Telecomunicaciones. Tesis de grado para arquitecto
Autor: Eugenia Fuenmayor
Curso: Diseño Arquitectónico 2 FAD-LUZ
Profesor del curso: Gabriela Bustos Año de tesis: 2003
Tema: Espacio representado digitalmente
Fuente: Conferencia UNAM México
Organizada por: Ángela García
Presentada por: Iván Burgos
Año de Conferencia: 2005



2. Cesar Silva

Gráfico: 32
Título: Vivienda en los Hatigos-Maracalbo Vivienda en erupción urbana Tema: Espacio representado digitalmente
Taller de Diseño 2 Profesora: Gabriela Bustos
Autor: César Silva FAD-LUZ
Fuente: Conferencia UNAM México
Organizada por: Ángela García
Presentada por: Iván Burgos
Año de conferencia: 2005



3. Jorge Aldea

Gráfico: 33

Título: Vivienda en los Haticos-Maracaibo

Vivienda en descentención

Tema: Espacio representado digitalmente

Taller de Diseño 2 Profesora: Gabriela Bustos

Autor: Jorge Aldea FAD-LUZ

Fuente: Conferencia UNAM México

Organizada por: Ángela García

Presentada por: Iván Burgos Año: 2005



4. Rubén Rubio

Gráfico: 34

Título: Centro de Telecomunicaciones. Tesis de grado para arquitecto

Autor: Rubén Rubio Profesor tutor: Francisco Musneles

Curso: Diseño Arquitectónico asistido con VRML FAD-LUZ

Profesor del curso: Gabriela Bustos Año de tesis: 2003

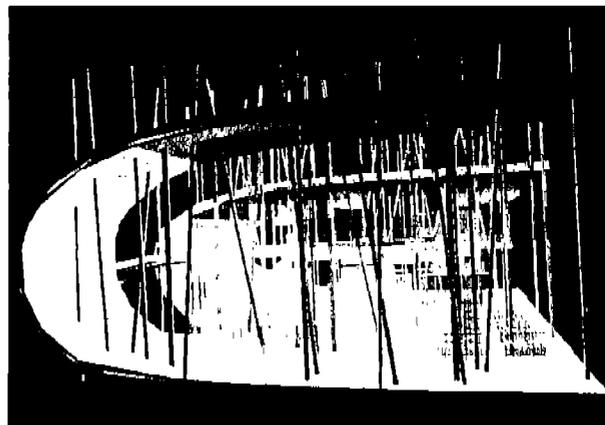
Tema: Espacio representado digitalmente

Fuente: Conferencia UNAM México

Organizada por: Ángela García

Presentada por: Iván Burgos

Año de Conferencia: 2005



5. Tomas Soto

Gráfico: 35

Título: Vivienda en los Haticos-Maracaibo Cuna habitada

Tema: Espacio representado digitalmente

Taller de Diseño 2 Profesora: Gabriela Bustos

Autor: Tomas Soto FAD-LUZ

Fuente: Conferencia UNAM México

Organizada por: Ángela García

Presentada por: Iván Burgos Año: 2005



Caso Argentina FADyU-UNL

En Argentina existe la integración de la Tecnología Digital en los procesos de diseño dentro de los Talleres de Arquitectura. El profesor Mántaras, Guillermo de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Nacional del Litoral en Santa Fe de Argentina. Ha escrito una conferencia la cual denomino "La irrealidad virtual".

757-759 Actas del Sigrafi 2005 IX Congreso

"Los mundos virtuales son resultados de complejas funciones traducidas en imágenes, pero en la pantalla nuestra mente percibe materia electrónica. Una construcción virtual se funda dentro de lo que Javier Echeverría llamó el tercer entorno, el espacio tiempo donde está emergiendo la sociedad de la información y el conocimiento. Este tercer entorno a diferencia de los entornos anteriores permite a los hombres actuar a distancia por ser transterritorial y representacional (Echeverría, 1999)

En el mundo virtual se vive en esencia como un ser de energía, electrónico. El manejo de la materia en su cuarto estado implica conocer las cualidades de ésta materia prima:

- capaz de ser atravesada y ser impenetrable
- Flexible con múltiples apariencias y texturas
- Siempre envuelta en contraste
- Indefinida e ilimitada

Tenemos un universo de posibilidades, un campo de acción profesional donde el diseño de espacios digitales, con sus lógicas diferentes e irrealidades espaciales debe ser pensado y proyectado sin ser una mimesis del mundo real.

El solo hecho de plantear un lugar y un espacio sin las referencias espaciales tradicionales provoca una cierta incomodidad y una permanente desconfianza que hace buscar inconscientemente puntos de contacto con situaciones del mundo real.

En esta experiencia se alentó al alumno a seguir distintos métodos y procedimientos que sirven como un punto de partida, una forma de romper con la hoja en blanco y sobre todo dar un giro completo a la forma en que se viene diseñando.

A continuación se mencionaran los más utilizados. El primero de ellos consiste en fotografiar elementos con el objetivo de encontrar en ellos una espacialidad motivadora o generadora del proyecto posterior. Sería como tirar las primeras líneas mediante la fotografía digital de objetos puestos bajo la lupa de una mirada intencionada.

Se realiza el procedimiento de morphing que es una mezcla, una combinación entre dos imágenes. Este procedimiento es comúnmente utilizado para lograr divertidos resultados combinando rostros, personalidades, etc. En este caso utilizamos las imágenes, las imágenes que generan el proceso de mezcla para elegir una de ellas y a partir de allí utilizarlas como base, soporte de un volumen tridimensional. En función de una combinación de ideas las imágenes son tratadas y combinadas mediante edición fotográfica para reinterpretarlas y de ahí llevarlas a un software que realiza mezcla, morphing de dos imágenes seleccionadas obteniéndose una serie de imágenes intermedias.

El siguiente procedimiento fue el más utilizado por los alumnos, se denomina arquitecturas ocultas, porque trata de descubrir las formas y los espacios que se esconden detrás de volumetrías

convencionales. Este método requiere de un mayor conocimiento técnico ya que utilizamos los modificadores de programas como 3d estudio max.

Los alumnos optaron mayoritariamente por estos métodos porque permiten con muy poca intervención obtener resultados muy complejos en su forma y estructura. Es un método de diseño, donde el ordenador ocupa un rol preponderante y donde muchas veces el diseño se escapa de las manos del alumno, por desconocimiento de la geometría, quien maneja el medio digital ya no como una herramienta de representación sino como una herramienta de creación. Para ser creativos hay que tener conocimiento de la geometría, del software e intenciones de diseño.

Esta experiencia docente se realizó en el taller vertical de arquitectura de tercer y cuarto año de la carrera, lo equivalente a 5º, 6º, 7º y 8º semestres, se realizó el denominado Taller de Arquitectura Virtual destinado en forma optativa para alumnos de ambos niveles.

El taller tuvo una duración de seis semanas, con dos encuentros semanales de cuatro horas, y se realizó en forma paralela del Taller de Arquitectura Ordinario. Los alumnos se anotaron voluntariamente, (superando ampliamente las expectativas del profesor, ya que de un curso de 120 alumnos se inscribieron 40 alumnos).

En todo momento y como parte de la experiencia, hay que incentivar aún a aquellos alumnos que no tengan conocimientos avanzados en el diseño y el uso del software. Es una experiencia inmersiva en un ambiente tecnológico computacional. Para la realización del trabajo práctico los alumnos se agruparon en parejas, procurando unir a un alumno de alto nivel informático junto a otro de nivel básico.

El taller consistió en una serie de clases teóricas donde se introdujo al alumno en el tema, alternadas con clases prácticas de apoyo y nivelación en el uso de los programas necesarios, junto a clases de exposición y debates grupales.

El aspecto que se obvio es el del programa, dándole al alumno la libertad y el compromiso de proponer un programa de necesidades investigando cuales son las rutinas y actividades desarrolladas dentro de un sitio Web.

En la búsqueda de lo irreal se podrá encontrar otra realidad, porque como dijo San Agustín "lo verdadero es aquello que es. Luego lo falso es aquello que no es. Pero lo que no es no es cosa alguna. Luego ninguna cosa es falsa".¹⁷

¹⁷ Mántaras, Guillermo. La irrealidad virtual, 757-759 Actas del Sigrafi 2005 IX Congreso Iberoamericano de Gráfica digital Visión y visualización 2005.

Caso Chile FAYU-ED UCh

En Chile existe la propuesta de integración curricular de TIC en la enseñanza del oficio del arquitecto. El profesor Hamuy Pinto, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Escuela de Diseño de la Universidad de Chile en Santiago, Chile. Ha escrito una conferencia la cual denominó "Integración curricular de TIC en la enseñanza del oficio".

757-759 Actas del Sigradi 2005 IX Congreso

A continuación exponemos la investigación de Eduardo Hamuy Pinto quien también propone la integración curricular de las tecnologías en la enseñanza de la arquitectura.

Hamuy, nos dice que

"ésta propuesta no se refiere a una integración personal sino a una real integración de las TICs al currículo de la Facultad de Arquitectura, nos referimos a "hacerlas parte de un todo de manera oficial, permeándolas con los principios educativos y la didáctica que conforman el engranaje del aprender.

Los docentes, somos hoy agentes de la cultura digital, en sólo dos décadas vimos transformado nuestro entorno de trabajo, en diferentes grados, de un taller convencional a un taller virtual en el monitor del computador.

*Las generaciones jóvenes incorporan las TICs a su vida cotidiana de una forma cada vez más natural porque se han formado en esa cultura digital. Para las generaciones recientes, cada vez más éste es el único entorno real de trabajo, en el cual se han criado y en el que cada vez más fluyen como peces en el agua. Existe una brecha generacional en esta realidad, visualizamos que los profesores podemos enfrentar dos caminos: resistimos a los medios digitales cuando no los manejamos; o aceptar su uso amoldándonos y capacitándonos en lo que la época valida y los alumnos traen como caudal, como bagaje cultural."*¹⁸

Para mayor información ir a las páginas 245-248 del libro de ponencias del noveno congreso iberoamericano de gráfica digital, editado por Antonieta Angulo y Guillermo Vásquez de Velasco.

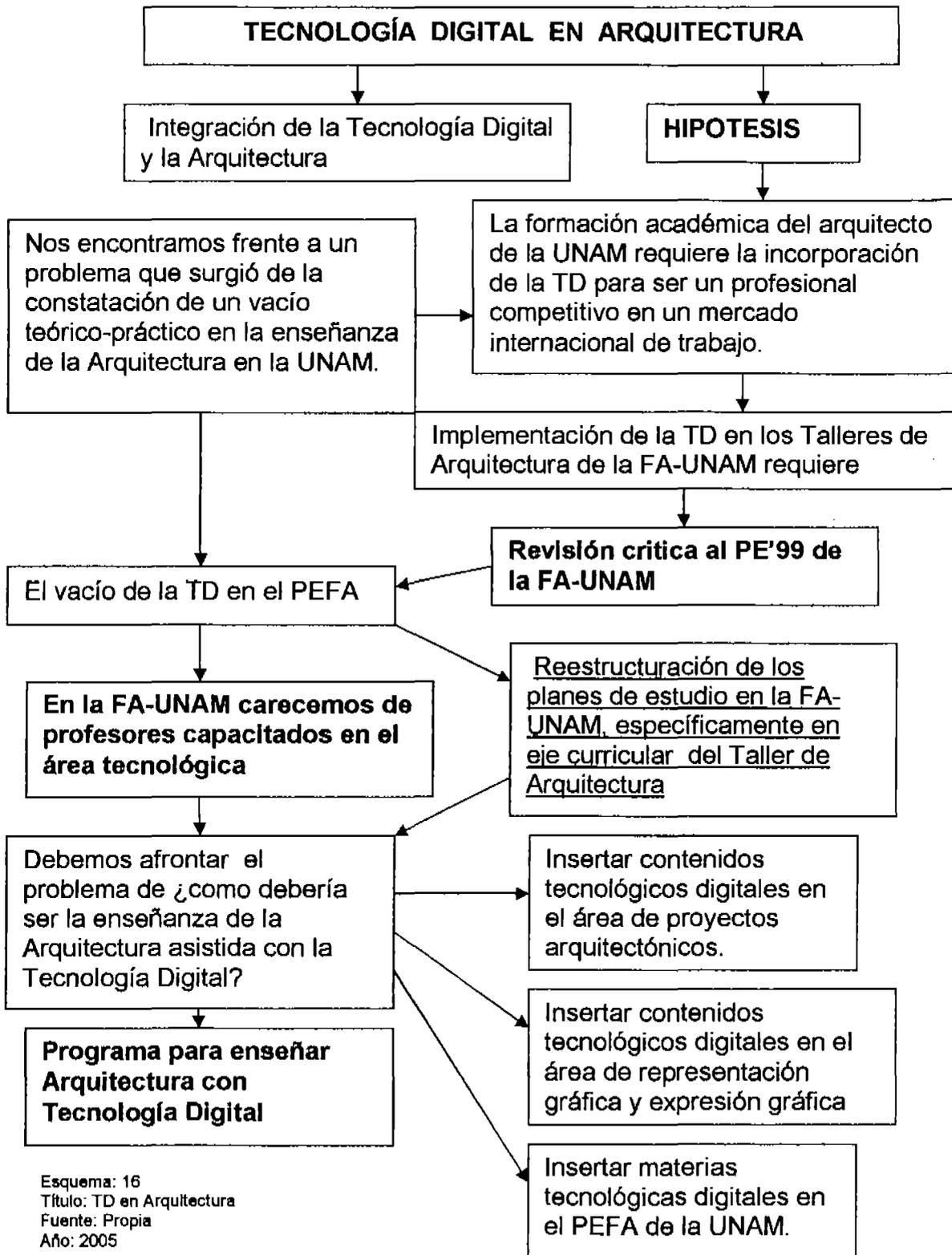
¹⁸ (Sánchez,2003) Sánchez J. Integración curricular de las TICs, Concepto y Modelos. Revista enfoque educacionales 5(1):01-15,2003, Departamento de educación Facultad de Ciencias Sociales Universidad de Chile.

Propuesta de inserción del cómputo en el mapa curricular de la Facultad de Arquitectura de la UNAM

El tercer capítulo de esta tesis constituye una propuesta académica de incorporación del Área de Cómputo al Mapa Curricular de la FA-UNAM y una estrategia de implementación con la finalidad de dar la importancia y formalidad al entendimiento del fenómeno tecnológico y a la aplicación de la Tecnología Digital a la Arquitectura.

Integrar el estudio de la Tecnología Digital el eje curricular del Taller de Arquitectura. "Las tecnologías no solo prometen afectar la teoría y la práctica de la arquitectura sino también la docencia de la profesión". (Llavaneras: 2001 citado por Bustos 2002:54)

Existe la posibilidad de implementación de las Tecnologías Digitales en la Facultad de Arquitectura de la UNAM, pues contamos con una plataforma tecnológica amplia, que esta siendo subutilizada: la del Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez. La propuesta es Integrar el estudio de la Tecnología Digital al eje curricular del Taller de Arquitectura. Concibiendo a la Tecnología Digital "ya no como una herramienta de representación sino como una herramienta de creación" (Mántaras, Guillermo: 2005 IX Congreso Iberoamericano de Gráfica Digital, Lima, Perú) Se trata de proyectar en los Talleres de Arquitectura tomando en consideración las Tecnologías Digitales. Para hacer posible esto se necesita un programa de formación de profesores donde se les capacite para que ellos transmitan los conocimientos prácticos de la Tecnología Digital a sus alumnos.



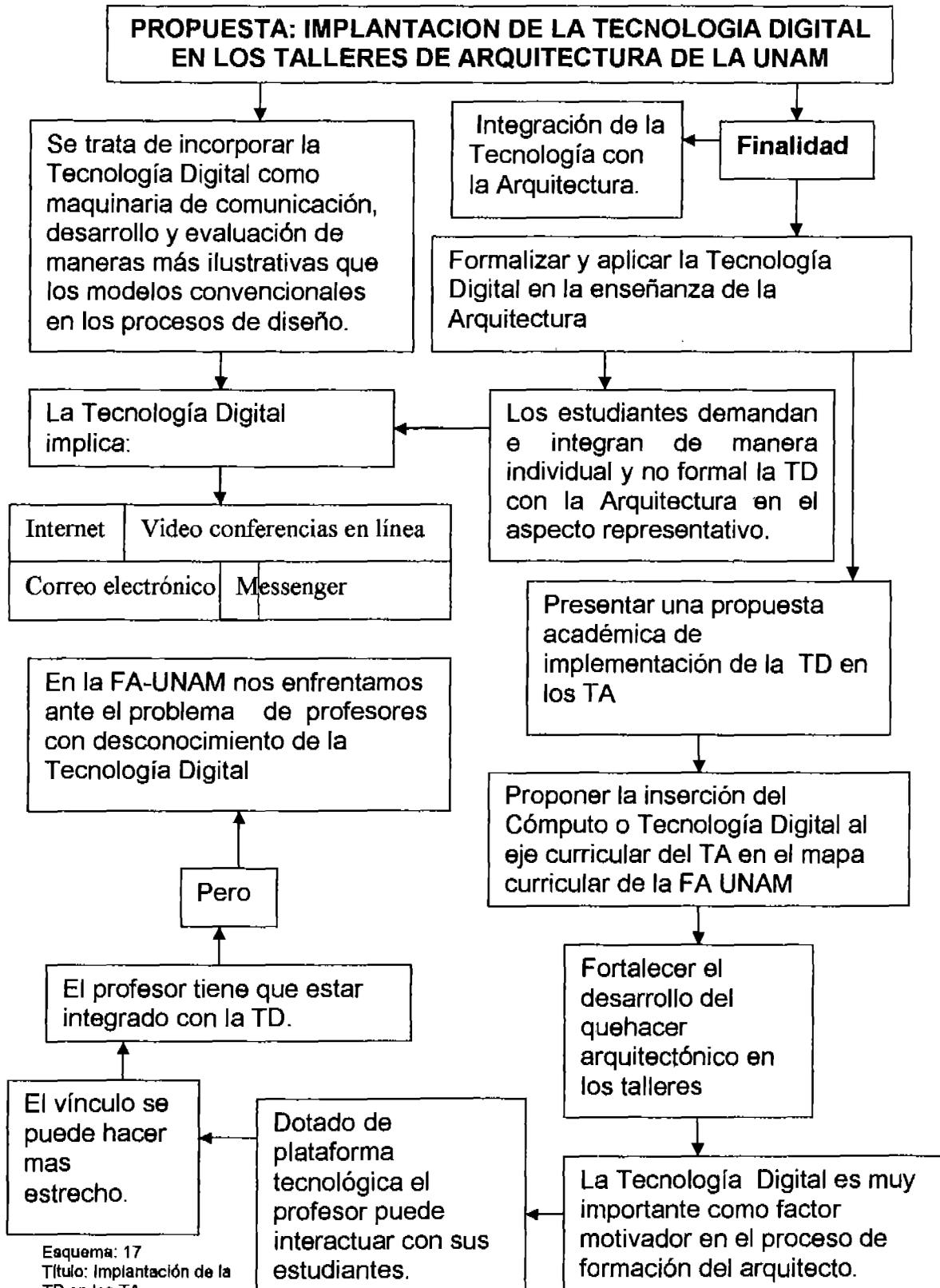
Esquema: 16
 Título: TD en Arquitectura
 Fuente: Propia
 Año: 2005

Propuesta: Implantación de la Tecnología Digital en los talleres de Arquitectura de la UNAM

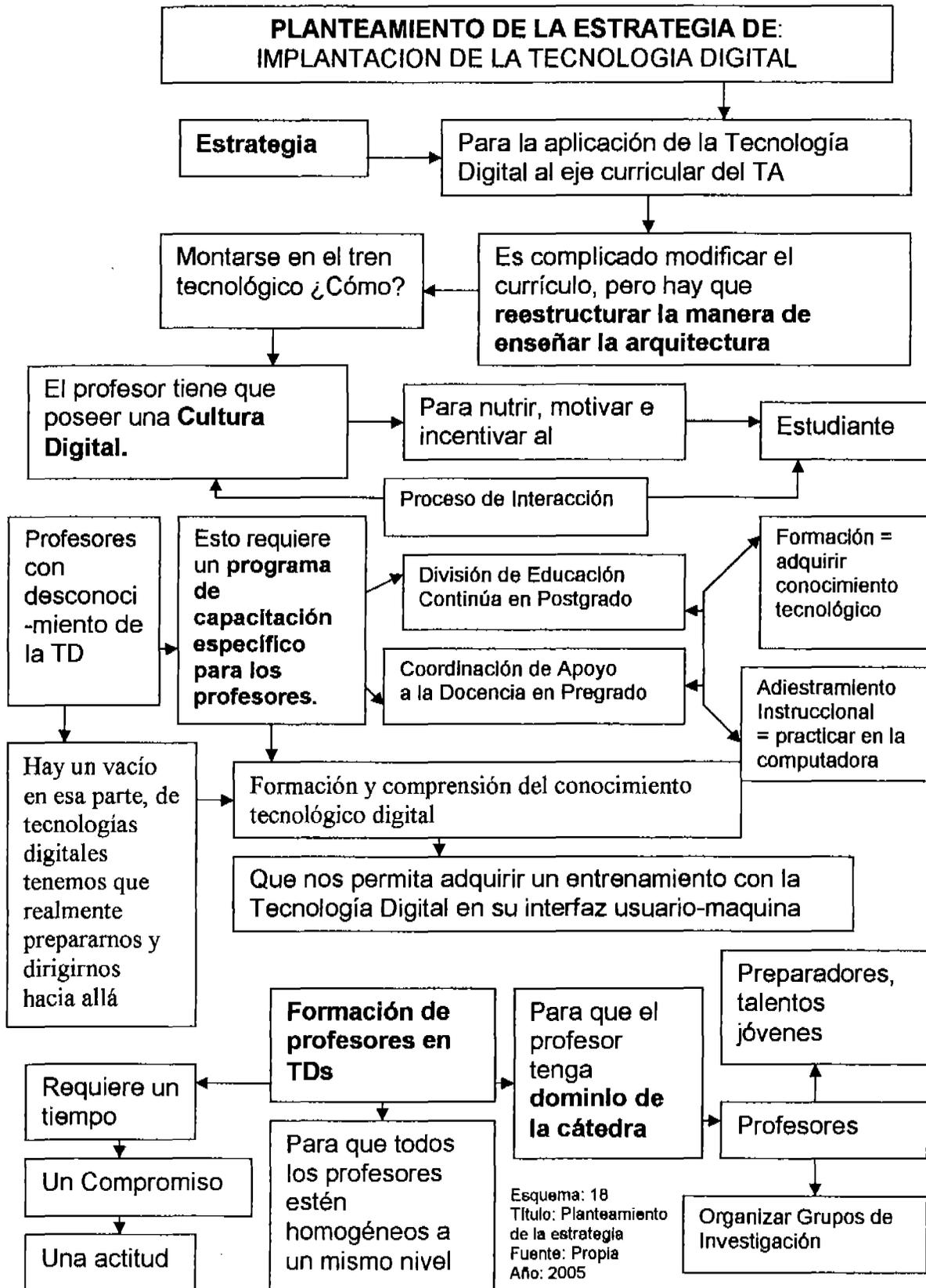
Incorporamos la Tecnología Digital al Taller de Arquitectura porque "el nivel de diseño mejora con el modelo virtual ya que ayuda a visualizar los espacios interiores, en los cuales se aprecian mejor las proporciones, asiste en el entendimiento del diseño mas claramente y la comprensión del detalle. La producción se hace más fluida, por la rapidez para modificar la maqueta virtual. La Tecnología Digital a través del VRML potencia la percepción del espacio durante el proceso de diseño." (Bustos, Gabriela: 2005)

Como estrategia de implementación proponemos la aplicación de la Tecnología Digital "como herramienta de apoyo para la enseñanza de la Arquitectura". (Bustos, Gabriela: 2005) La inserción de la Tecnología Digital en los Talleres de Arquitectura debería implementarse en 5 fases:

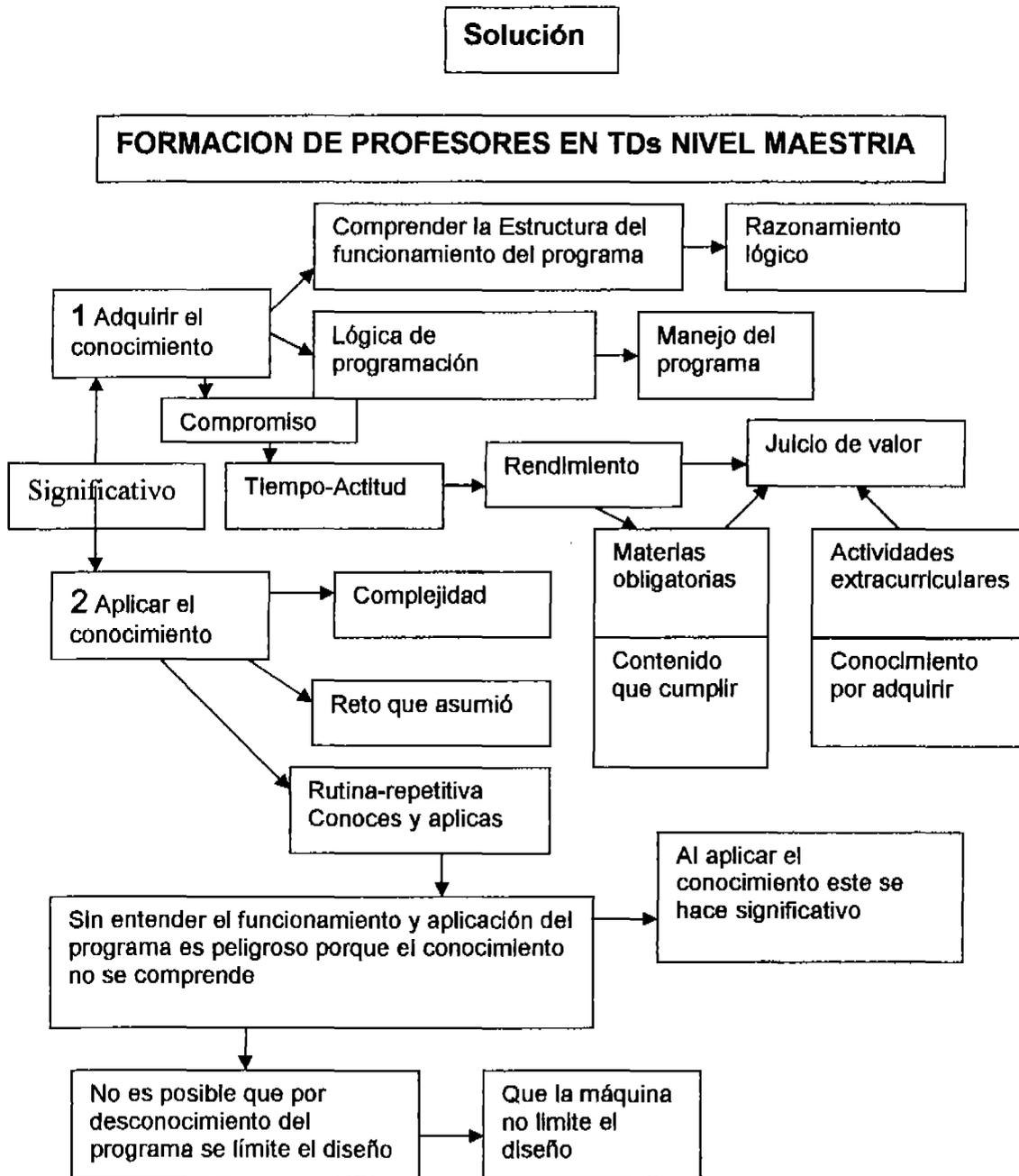
Primera fase: enseñar a diseñar a mano alzada 1ro y 2do semestres. Segunda fase: elaboración de propuestas arquitectónicas completas, representación gráfica técnica 3ro y 4to semestres. Tercera fase: pensar en el computador como herramienta para el diseño 5 y 6 semestres. Cuarta fase: aplicar lo aprendido al proceso de diseño elaboración de animaciones y videos 7 y 8 semestres. Quinta fase: aplicar lo aprendido a la tesis 9 y 10 semestres.



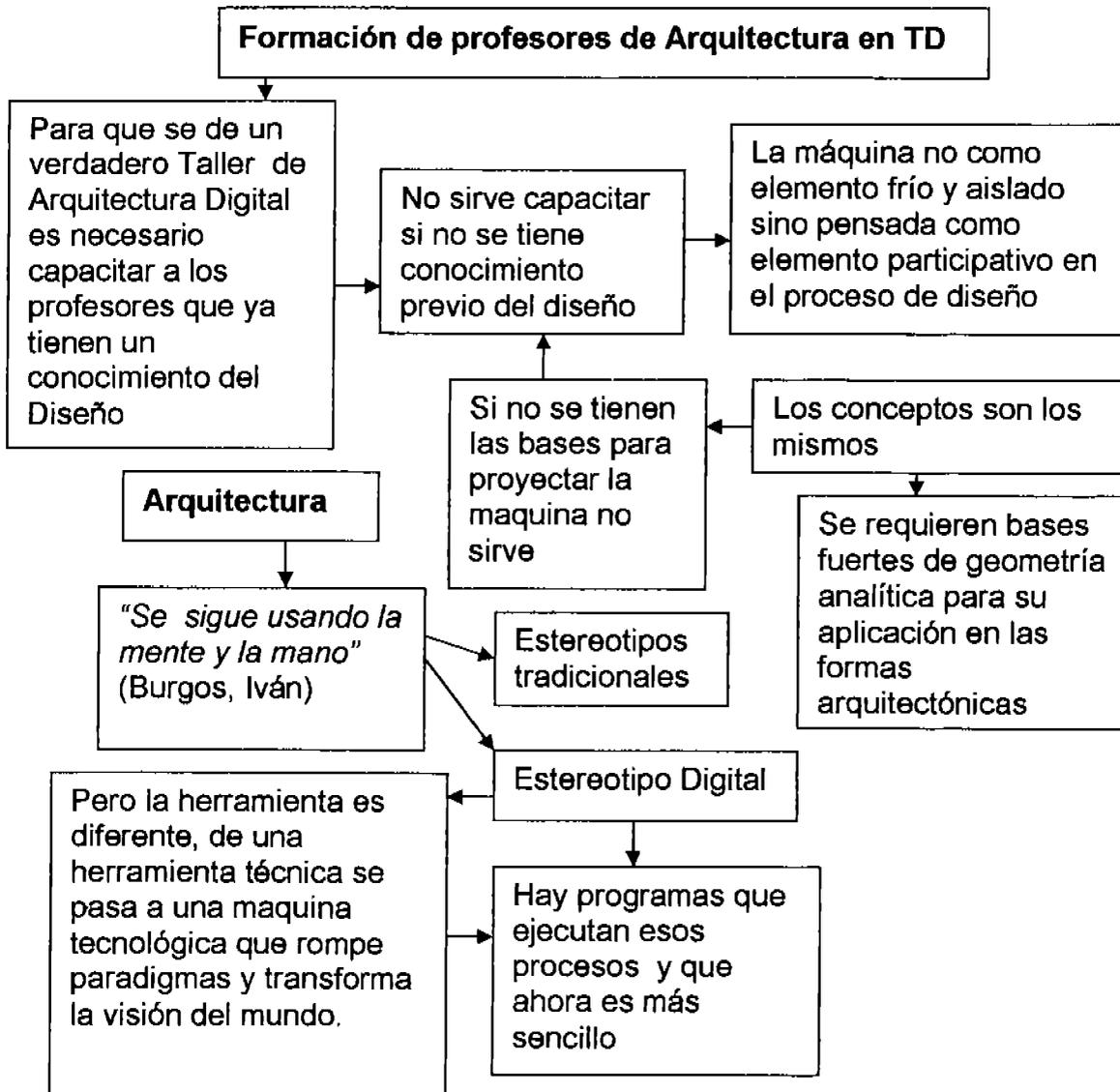
Esquema: 17
Título: Implantación de la TD en los TA
Fuente: Propla
Año: 2005



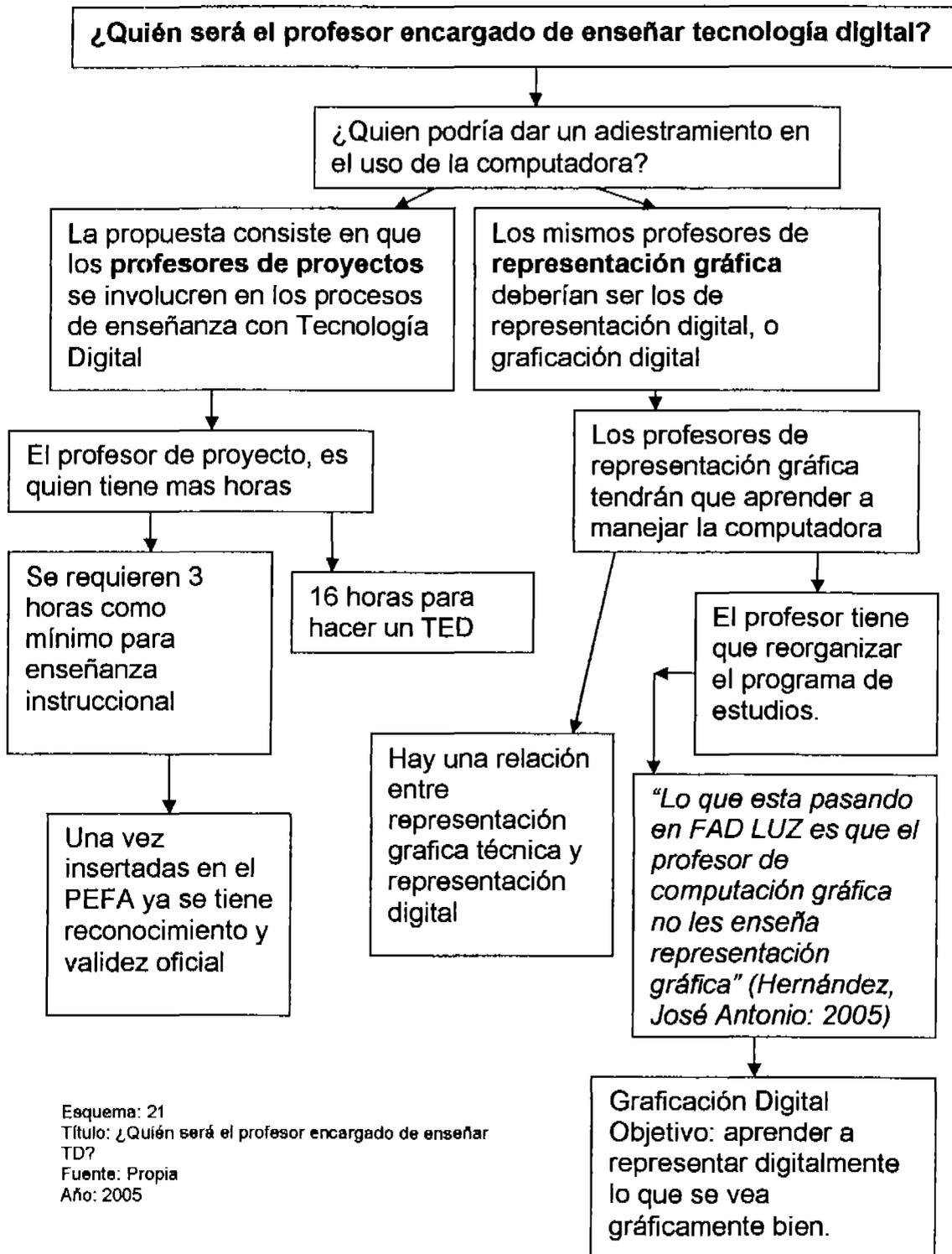
Esquema: 18
Título: Planteamiento de la estrategia
Fuente: Propia
Año: 2005



Esquema: 19
 Título: Formación de profesores en TD nivel maestría
 Fuente: Propia
 Año: 2005



Esquema: 20
Título: Formación de profesores de Arquitectura
Fuente: Propia
Año: 2005



Esquema: 21
 Título: ¿Quién será el profesor encargado de enseñar TD?
 Fuente: Propia
 Año: 2005

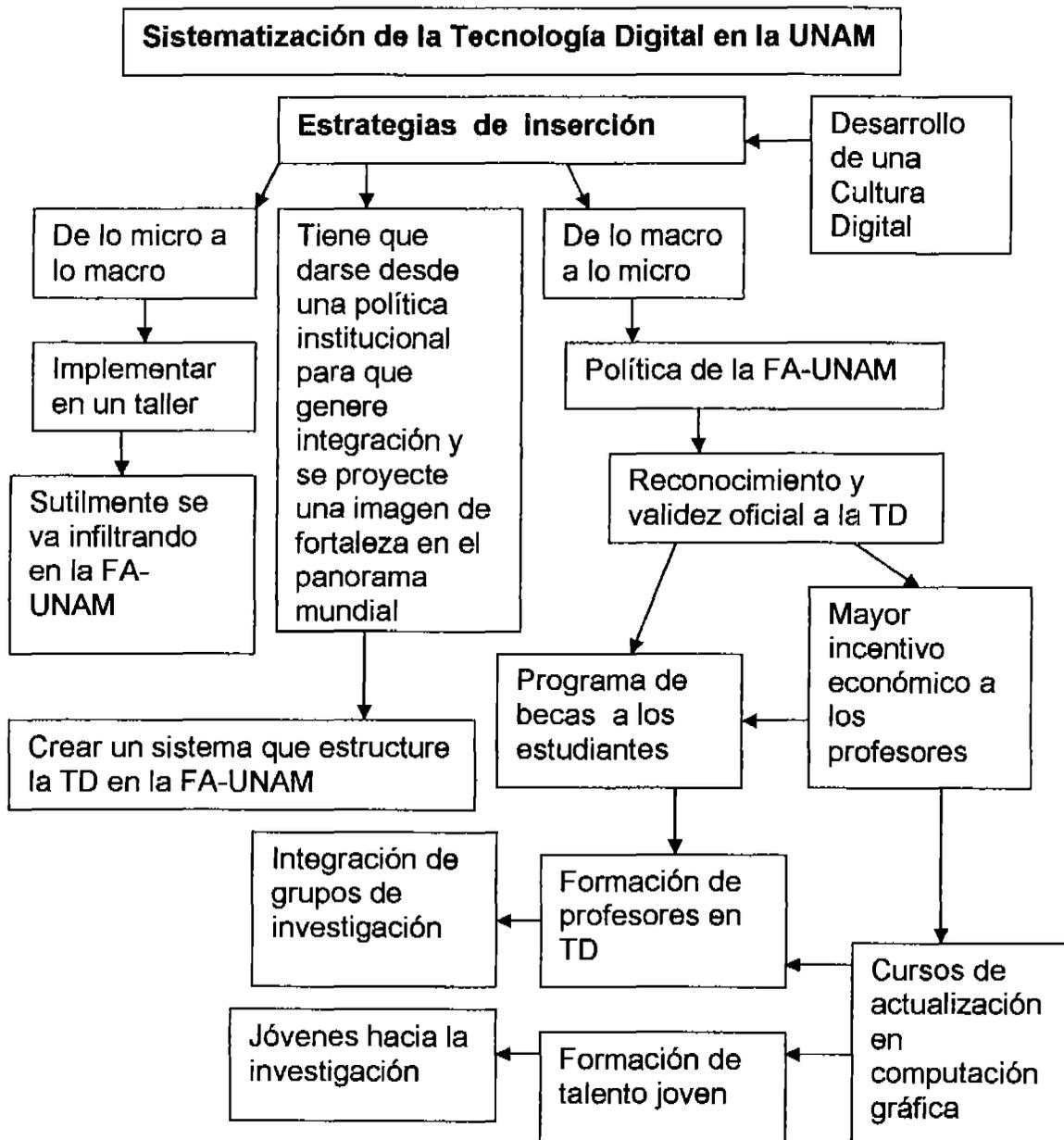
Programa de capacitación específico para los profesores de la FA-UNAM en la Estrategia de Inserción:

Se propone que la computación sea diluida en las propuestas de diseño, compartir horas e integrar equipos de cómputo al taller, tomar parte de las horas de construcción para enseñar computación.

La Arquitecta Susana Gómez Arvelo Secretaria Docente de FAD-LUZ comenta: ¿Los profesores de construcción estarán dispuestos a aprender autocad para después enseñarlo a los alumnos?, te van a preguntar ¿me vas a pagar más? ¿Me vas a pagar por unos conocimientos y por otros conocimientos? Si el impacto económico es favorable es una motivación, si la propuesta implica una motivación económica entonces se gana. Sería bueno considerar una mejora económica a los profesores para que la propuesta sea aceptada. De este troncal podrías dar clases y eso va a mejorar tu economía. La propuesta contemplaría una convocatoria, enseñar, preparar a los profesores, seleccionar de acuerdo a su capacidad para aprender y dar clases.

Estructura Curricular

La estructura es superior y más poderosa que la suma de las partes. El poder de un objeto radica en su estructura, en una disposición determinada de los elementos y materiales que dan una integridad. La inserción de la TD en Arquitectura busca la integración de la tecnología Digital al taller de arquitectura de manera que la estructura curricular cumpla con el objetivo de dar impulso a la tecnología en la vida académica en la FA-UNAM, los programas aislados, los cursos aislados no podrían nada en relación con el fin pretendido. La estructura total, el orden final es lo que constituye el mapa curricular arquitectónico.



Esquema: 22
 Título: Sistematización de TD en la UNAM
 Fuente: Propia
 Año: 2005

Estrategia de inserción:

¿Qué?	¿Para que?	¿Cómo?	Productos
Previa	Cero	1 mes	
Fase introductoria 1 mes Formación de Cultura Digital en los Profesores y estudiantes	Manejar programas tecnológicos y poder aplicarlos a nuestros diseños.	Programa de Actualización Continua para profesores. Cursos gratuitos, obligatorios y con valor curricular para los profesores que integran el taller de arquitectura Estructurar una manera de enseñar tecnología Reestructurar estrategias docentes. Insertar materias tecnológicas digitales en el PEFA de la UNAM.	Ser más eficientes y competitivos en nuestra labor de profesores de los futuros arquitectos

Esquema: 23

Título: Estrategia de Inserción F-0

Fuente: Propla

Año: 2005

Tecnología Digital en Arquitectura
Implementación del Cómputo en el eje curricular del Taller de Arquitectura de la UNAM

¿Qué?	¿Para que?	¿Cómo?	Productos
1ra Fase	Uno	3 meses	
<p>Fase Comprensión 3 meses Programa para enseñar tecnología Digital a los profesores que integran el TA y así ellos tengan dominio de la cátedra.</p> <p>Formación de Recursos Humanos usar el computador para cosas muy simples y así adquirir un entrenamiento con una máquina-herramienta</p>	<p>Formación y comprensión del conocimiento tecnológico digital</p> <p>Para tener una nueva actitud hacia el diseño que nos lleva a un cambio de paradigmas en el proceso de diseño y desarrollar maneras más ilustrativas que los modelos convencionales en el proceso de diseño.</p>	<p>Integrar la TD con la Arquitectura en el eje curricular del Taller de Arquitectura</p> <p>Reestructuración de los Planes de Estudio de la Facultad de Arquitectura de la UNAM en el eje curricular del TA</p> <p>Reformar la manera de enseñar la Arquitectura</p> <p>Programas de actualización digital para que los profesores tengan dominio de la cátedra tecnológica a través de la educación continua y actualización docente.</p>	<p>Implantación de la TD en los TA de la UNAM</p> <p>Insertar materias tecnológicas digitales obligatorias y gratuitas en el PEFA de la UNAM.</p>

Esquema: 24

Título: Estrategia de inserción F-1

Fuente: Propla

Año: 2005

Tecnología Digital en Arquitectura
Implementación del Cómputo en el eje curricular del Taller de Arquitectura de la UNAM

¿Qué?	¿Para que?	¿Cómo?	Productos
2da Fase	Mediano	3 meses	
<p>Fase Aplicación 3 meses Se elabora un modelo de aplicación al diseño Instaurar una especialidad para Arquitectos ya formados Para dar importancia y formalidad al entendimiento del fenómeno tecnológico.</p>	<p>Tener más alternativas para la representación de la Arquitectura. Formación continúa Para fortalecer el desarrollo del quehacer arquitectónico en los talleres y Formar arquitectos más eficaces</p>	<p>Inserción de la TD al eje curricular del TA en el PEFA-UNAM Abrir dos electivas nuevas de apoyo al taller. Opcionales Se diseñan programas de especialidad en Tecnología Digital Publicaciones Artículos, participación en eventos internacionales productos de investigación monográficos en general Reestructurar estrategias docentes.</p>	<p>Participación en concursos, aplicación del conocimiento adquirido Estructurar una manera de enseñar tecnología digital Reestructuración de los planes de estudio Parte operativa instruccional aplicación del conocimiento tecnológico adquirido en ejercicios del Taller de Arquitectura.</p>

Esquema: 25

Título: Estrategia de Inserción F-2

Fuente: Propla

Año: 2005

Tecnología Digital en Arquitectura
Implementación del Cómputo en el eje curricular del Taller de Arquitectura de la UNAM

¿Qué?	¿Para que?	¿Cómo?	Productos
3ra Fase	Largo	4 meses	
<p>Fase Inventiva 4 meses</p> <p>Creación del Centro de Investigaciones Tecnológicas de Diseño y Construcción (CITDyC)</p> <p>Se diseñan programas, se instauran maestrías</p>	<p>Generar nuevas tecnologías digitales aplicables a la Arquitectura</p> <p>Se preparan talentos para desarrollar nuevas investigaciones de la arquitectura en la era digital</p> <p>Producir nuevas tecnologías, inventar programas o software tecnológicos arquitectónicos</p>	<p>Se interviene directamente en el lenguaje del programa para adaptarlo a nuestras necesidades.</p> <p>Estrategias para llegar a hacer diseño colaborativo.</p> <p>Hacia una ciberarquitectura</p> <p>Insertar solidamente las T-D en el currículo específicamente en el eje curricular del Taller de Arquitectura como obligatorias</p>	<p>Adquirir un mayor nivel de competencia a nivel Internacional</p> <p>Publicaciones, artículos, participación en eventos internacionales</p> <p>Productos de investigación monográficos en particular</p> <p>Generar nuevas estrategias para llegar a hacer diseño colaborativo a distancia.</p> <p>Hacia una ciberarquitectura</p> <p>-ra</p>

Esquema: 26

Título: Estrategia de inserción F-3

Fuente: Propla

Año: 2005

Capítulo IV

Programa para enseñar Arquitectura con Tecnología Digital



Gráfico: 37
Título: Niños asiáticos iniciándose en el manejo de la computadora
Imagen presentada: En la asignatura Edificios Inteligentes
Año: 2001

Orientación del aprendizaje de la Tecnología Digital en la Arquitectura

Los objetivos pedagógicos

Temas y contenidos tecnológicos

Métodos de enseñanza en el proceso de Diseño

La actividad práctica de la enseñanza se da principalmente en el aula, *"es precisamente en el aula donde las acciones se concretan, representan y toman cuerpo. Se trata de transformar la visión del mundo así como la propia práctica."*¹⁹.

¹⁹ GARCÍA GUTIÉRREZ, Adriana, Octavo diplomado en Formación docente, Módulo III p. 3, 2005

Propuesta de enseñanza de la tecnología

El cuarto capítulo de la presente tesis constituye una propuesta dedicada a la enseñanza de la Tecnología en la Arquitectura. El aprendizaje se identifica con el conocer entendido como comprensión del significado, de ahí que cuando existe un rechazo hacia un área de conocimiento ésta no se ha comprendido plenamente. Este desinterés provoca la falta de mercado de trabajo en México, por ello es necesario darle la importancia, que aún no tiene en la vida académica al entendimiento del fenómeno tecnológico en la arquitectura de la UNAM.

El Maestro Francisco Reyna decía en el Primer Coloquio de Teoría de la Arquitectura, *"En la arquitectura hay un desmembramiento de la profesión, el lenguaje estructural habla otro idioma al que se acostumbra en la arquitectura; nuestros estudiantes saben imaginar muy bien, pero no hay que confiarse, hacen falta más teorías que expliquen la utilidad científica, industrial y tecnológica en la arquitectura, se hace indispensable crear un espacio sobre la teoría de la tecnología en la arquitectura"*.²⁰

También el Doctor Gerardo Oliva en el mismo coloquio decía: *"Estamos débiles en la formación teórico-tecnológica de la Arquitectura. Hacen falta más teorías que expliquen la **virtualidad tecnológica** de acuerdo a nuestras necesidades como arquitectos. Hay que destacar la repercusión que tiene la tecnología en el diseño arquitectónico. El conocimiento tecnológico es algo que debemos dominar para ser mejores arquitectos de manera clara y objetiva."*²¹

²⁰ REYNA GÓMEZ, Francisco Mtro. *Primer Coloquio sobre Teoría de la Arquitectura*, acerca de la visibilidad de la teoría, Agosto del 2004, Centro de Estudios e Investigaciones de Posgrado UNAM.

²¹ OLIVA SALINAS, Gerardo Dr. *Primer Coloquio sobre Teoría de la Arquitectura*, acerca de la visibilidad de la teoría, Agosto del 2004, Centro de Estudios e Investigaciones de Posgrado UNAM.

Propuesta didáctica:

"Es sorprendente la escasez de estudios dedicados a la enseñanza de la tecnología en la arquitectura."²²

"Una propuesta didáctica siempre será una acción intencionada. Una acción acompañada de una intención y con fines educativos. La didáctica es un ejercicio sistemático, la didáctica es una lucha contra la improvisación. Cuando la improvisación se convierte en el ejercicio cotidiano del aula, ahí ya no hay didáctica. La didáctica sin una teoría del aprendizaje se queda como una actividad mecánica."²³

Para hacer una estructuración didáctica se requiere de tres elementos: 1. objetivos, 2. contenidos y 3. Organización del proceso.

1. La didáctica debe partir de **objetivos** claros y específicos.
2. **Contenidos.** Es necesario considerar los contenidos específicos y no específicos a lo que llamamos meta cognición, realizar la selección de seguimiento de las actividades sobre la base de conceptos esenciales.
3. **Organización del proceso** de enseñanza aprendizaje. Ello incluye un modelo de organización del proceso de enseñanza aprendizaje.

Elementos capaces de orientar la actividad de los estudiantes y del profesorado, a través de acciones concretas.

Orientación del aprendizaje de la tecnología en la Arquitectura

El aprendizaje de la arquitectura con la tecnología digital cambia.

La tecnología que se da en la arquitectura es una tecnología blanda, porque la fuerza del sistema tecnológico que proponen es de poca magnitud pero consiguen efectos importantes con acciones relativamente sencillas.

²² HUSINES I SOLAR, Alfred, *La enseñanza de la arquitectura como poética*, tesis doctoral, Editorial M. Muntal ETSAB, 1987 p. 43

²³ DIPLOMADO EN FORMACIÓN DOCENTE FA- UNAM 2005

*"La fuerza de un sistema tecnológico permite ordenar las tecnologías por su grado de dureza. Las tecnologías duras son las que producen cambios de gran magnitud o importancia en los sistemas a los que se aplican y en su entorno, y necesitan grandes aportes de energía y materiales. Por otro lado, las tecnologías blandas son las que modifican poco el entorno, comparativamente consumen escasa energía y consiguen efectos importantes con acciones relativamente sencillas. Una tecnología blanda, laxa, esta en función del papel que en ella juegan las acciones intencionales específicamente orientadas a la gestión global del sistema"*²⁴.

El conocimiento científico

En la Arquitectura, debería haber una preocupación por lo industrial y lo científico. La tecnología demanda el conocimiento científico porque *"el poder es conocimiento y el conocimiento científico es más poder, aunque el conocimiento no propicia la democracia. Es decir, el conocimiento no genera condiciones democráticas; genera elites de poder. Con la tecnología se favorece más a unos y menos a otros"*²⁵

Son privilegiados quienes tienen conocimiento y además cuentan con la tecnología y aparatos tecnológicos para su uso diario. El poder de la tecnología es omnipotente, no tiene límites.

*"Las relaciones de conocimiento son asimétricas. En las llamadas sociedades del conocimiento, el encuentro de conocimiento no es un encuentro equilibrado, no todos los ciudadanos se encuentran en el mismo nivel, el conocimiento es una construcción intelectual"*²⁶

La tecnología es el principal demandante de conocimiento científico y en esa medida condiciona la investigación científica. *"Las innovaciones características de las tecnologías son innovaciones materiales, producto de investigaciones científicas sobre nuevos materiales. Un caso paradigmático es la electrónica de semiconductores: el transistor"*²⁷ Es necesario considerar las exigencias de la profesión, de una manera organizada y sistemática para que todos estos contenidos estén articulados. Se propone que los contenidos sean esenciales, hacer una antología de las lecturas de los textos y ubicar que es lo esencial que propone cada autor sobre una teoría, debemos ir a lo esencial para encontrar las diferencias y no perdernos.

²⁴ QUINTANILLA, Miguel, *Tecnología un enfoque filosófico*, p.82

²⁵ IBARRA, Andoni, Dr. *Conferencia Redes de Conocimiento y políticas de conectividad*, en el Instituto de Investigaciones filosóficas 9 de Mayo del 2005. Universidad del País Vasco

²⁶ IBARRA, Andoni, Dr. *Conferencia Redes de Conocimiento y políticas de conectividad*, en el Instituto de Investigaciones filosóficas 9 de Mayo del 2005. Universidad del País Vasco

²⁷ QUINTANILLA, Miguel, *Tecnología un enfoque filosófico*, p.77

"Los sistemas tecnológicos así como las teorías científicas son sistemas en desarrollo, nunca están completos y nunca es posible controlar completamente todas las variables que intervienen en el sistema. El desarrollo tecnológico impone una continua ampliación de la perspectiva, a tal punto que cualquier problema tecnológico tiene un carácter global."²⁸

"El desarrollo de la tecnología exige la vigencia de nuevos valores en la sociedad: la eficacia, la innovación, el conocimiento científico y la racionalidad económica, y los hace cristalizar. Por otra parte, el propio proceso de innovación tecnológica, al ampliar el campo de lo posible y de lo realizable, altera los contenidos de los sistemas de preferencias"²⁹

"La investigación científica pertenece a la vida social; en cuanto se le aplica al mejoramiento de nuestro medio natural y artificial, a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales; la ciencia se convierte en tecnología"³⁰

La formación de los conocimientos, habilidades, valores y actitudes necesarias para la realización de los diferentes tipos de actividad.

Esbozar los objetivos pedagógicos de la enseñanza de la tecnología en los arquitectos

Las ideas nuevas solo pueden aprenderse y retenerse si se refieren a conceptos o proposiciones ya disponibles, que proporcionan las anclas conceptuales de interconexión y vínculo hacia lo nuevo. En palabras de Quintanilla Miguel, de quien podríamos basarse para la definición de los contenidos tecnológicos

"En el momento en que alguien se plantea un objetivo de transformación de la realidad para que ésta se adapte a sus deseos, ha dado un paso definitivo para introducirse en la vorágine del desarrollo tecnológico. El progreso tecnológico es acumulativo es una consecuencia de la búsqueda de eficiencia en nuestras acciones y por lo tanto, ha de tener un carácter y valor específico. Es más probable conseguir la realización efectiva del objetivo de una tecnología cuando mas dependa esta de procesos artificialmente controlados y menos de procesos naturales técnicos. Es mas eficiente cuanto mayor sea el ajuste entre los objetivos y los resultados efectivos del sistema. Eficiente es el grado en que los resultados de la acción coinciden con los objetivos intencionales que perseguiríamos al realizarla. La eficiencia es un indicador del grado de control artificial o intencional que nos permite lograr la tecnología en cuestión. Una acción es ineficiente cuando no logra los objetivos previstos.

²⁸ QUINTANILLA, Miguel, *Tecnología un enfoque filosófico*, p.21

²⁹ QUINTANILLA, Miguel, *Tecnología un enfoque filosófico*, p.20

³⁰ BUNGE, Mario, *La ciencia, su método y su filosofía*, Edt. Siglo XX Nueva Imagen, Buenos Aires, 1990, p.9.

Entendemos la eficiencia tecnológica en términos de racionalidad económica. La economía es muy importante en la arquitectura. Una acción racional es aquella que utiliza los medios mas adecuados para el fin propuesto. Maximizar el resultado y minimizar los costos. Rendimiento del sistema en términos de utilidad. El objetivo general de la tecnología es aumentar nuestra capacidad de control de la realidad. Utilizamos la palabra control en el sentido de dirigir o gobernar un proceso, aunque también incluye el sentido de vigilar o comprobar una propiedad. La función de cualquier sistema técnico es controlar una parte de la realidad de manera que su comportamiento se mantenga dentro de los límites compatibles con los objetivos del sistema".³¹

Temas y contenidos Tecnológicos:

Los siguientes son temas y contenidos esenciales que se deben impartir para caracterizar lo tecnológico.

Invencción técnica

"Inventar es más que elaborar, presupone una búsqueda partiendo de la naturaleza y de las leyes naturales que se realiza en lo inexistente pero posible"³² La creación técnica que se realiza por primera vez es la invención. "La invención es la elaboración mental y la realización manual e instrumental de soluciones preestablecidas que fundamenta y limita a la técnica"³³

Existe un lazo indisoluble entre creatividad arquitectónica e invención tecnológica, la visión-intención del arquitecto parte de la experiencia, de la intuición de la imaginación e inspiración, incluso de los sentimientos.

"Para ser entendidos, los objetos necesitan ser referidos a una totalidad, al sistema que los comprende. De hecho el objeto como tal es efímero, es reemplazado y pierde rápidamente su valor. Está confeccionado además para eso: para volverse inservible, anticuado y devaluarse".³⁴

³¹ QUINTANILLA, Miguel. *Tecnología un enfoque filosófico*, p. 102-109

³² DESSAUER, Friedrich, *Discusión sobre la técnica*, Álvaro Soriano y Lucio García Ortega, Ediciones Rialp, S.A. Madrid, 1964, (Colección Rialp, de cuestiones fundamentales) (Dessauer:1964,162)

³³ (Dessauer,1964:162).

³⁴ MAC LUHAN, Marshall, *The medium is the message*, New York, Toronto, 1967. p. 168

Invencción tecnológica

La invención tecnológica tiene sus raíces en la invención técnica la cual es la solución a problemas planteados por deseos y necesidades humanas que tienen que corresponder idealmente con las formas de satisfacción. Así con las soluciones técnicas resolvemos los problemas y estas soluciones técnicas han de ser inventadas o creadas.

“ Los inventos mas radicales son aquellos que afectan a todas las partes de una técnica, como ocurre con la computadora personal y la Internet, se trata de artefactos que tienen propiedades nuevas, que utilizan componentes que no habian sido nunca utilizados para funciones equivalentes y cuya estructura por lo tanto es completamente original”. (Quintanilla, Miguel)

La creatividad tecnológica implica la incorporación de las tecnologías en la obra arquitectónica, implica la invención de nuevos software que faciliten la comprensión y creación de otros ambientes y espacios arquitectónicos. La integración de la tecnología en la arquitectura requiere tener una actitud de búsqueda permanente de innovación en el quehacer arquitectónico e integración multidisciplinaria.

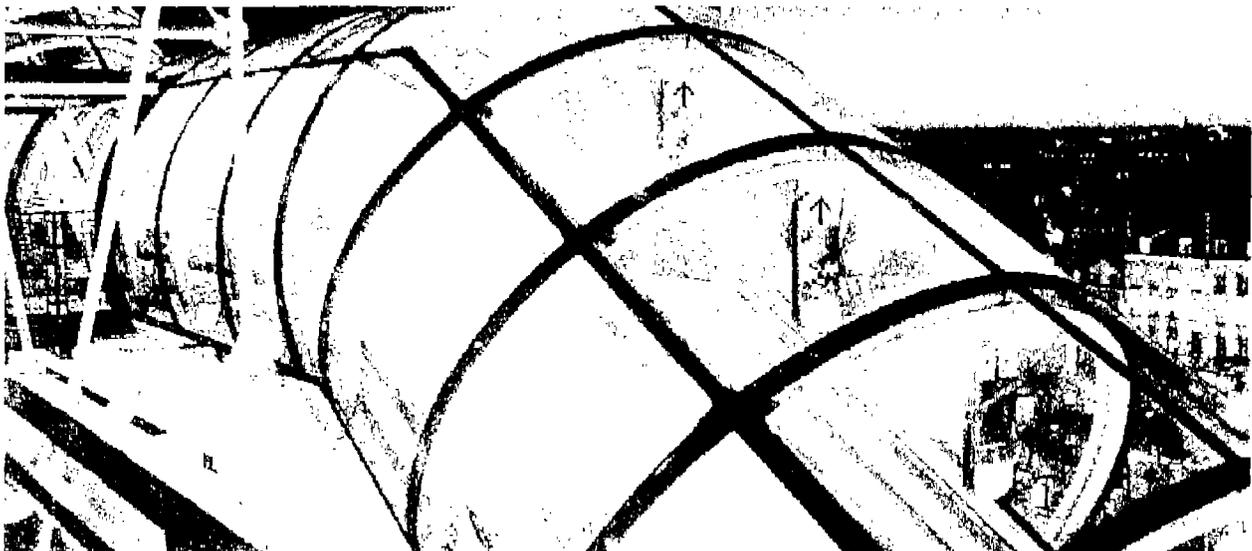


Gráfico: 38
Título: Lo tecnológico en la Arquitectura
Fuente: Escalera del Centro George Pompidu
Año: 2001

El arquitecto y la invención tecnológica

“En general las tecnologías cambian porque las nuevas son más eficientes y competitivas que las anteriores.” (Buch, 2004:49)

La acción tecnológica es compleja ya que cada generación construye objetos tecnológicos basándose en los logros de la generación anterior. La tecnología tiene entre sus características su acelerado ritmo de crecimiento. En el empleo de tecnologías habrá que capacitar a los usuarios para su uso y sobretodo para su mantenimiento. Lo que nos interesa a nosotros como arquitectos es el nivel inventivo, el campo intelectual de la técnica y la tecnología.

“El desarrollo tecnológico es cada vez mas acelerado por su propio progreso. Las tecnologías tienen la característica de cambio constante y rápido” (Buch, 2004:25)

La tecnología ha generado un explosivo desarrollo contemporáneo, generando profundas transformaciones en todas las áreas de la actividad humana. Todo esta en movimiento y está cambiando.

El investigador, siempre tiene que buscar nuevos puntos de partida, nuevos arcei o principios. Arché significa en griego principio, verdadero, primero, inteligible. Los arcei son los principios verdaderos que determinan la estructura. Hylé es concepto de contenido. Hylé no es materia, pero tampoco elemento general, sino siempre elemento de algo, elemento vinculador, por ende, un concepto relacional que no tiene existencia real. La Hylé es la receptora del eidos. Si se hacen desaparecer la forma y las propiedades de la esfera, no queda nada excepto la Hylé, o nuestra capacidad de relacionar o conectar.

Diferencias entre proyecto e invento

Los proyectos arquitectónicos son originales desde el punto de vista estético pero para que sean considerados inventivos deben introducir en su diseño una novedad tecnológica.

*"Una de las diferencias fundamentales en el aprendizaje de una disciplina artística y otra que no lo sea, es que el valor del objeto artístico está en la diferencia, diferencia en un doble sentido: de un lado diferencia del objeto creado respecto a los demás objetos, pero también, como hemos dicho al hablar de mimé시스, diferencia también respecto al objeto imitado. Contrario a las disciplinas científicas donde la homogeneidad, uniformidad es el fin último."*³⁵

Originalidad

*"La originalidad de un proyecto justifica que vaya firmado por su autor como una obra de creación intelectual."*³⁶

La originalidad y la creatividad son el punto de contacto de la tecnología con la arquitectura. La originalidad consiste en la síntesis creativa o selección de posibilidades que el proyectista lleve a cabo. En el diseño de proyectos tecnológicos, es importante tomar en consideración los criterios de eficiencia, de gusto estético y estilo del proyectista. Estilo es la manera en que alguien, en una situación dada, resuelve el problema de tal forma que logre el efecto buscado. Los proyectos de un arquitecto creativo llevan una impronta de su personalidad que nos permite identificarlos como obras suyas. La originalidad de un proyecto afecta por lo general a la formulación del objetivo del proyecto, se implementan nuevas variables que lo van haciendo más complejo, cuya integración exige un mayor grado de autenticidad.

Singularidad

La singularidad es el común denominador de los procesos de diseño, "la singularidad como elemento esencial de la creación arquitectónica", y esa singularidad depende no sólo del proyectista y su manera de pensar el proyecto, sino también depende del problema arquitectónico planteado, de tal manera que el mismo arquitecto ante problemas distintos, utiliza procesos arquitectónicos diferentes para resolverlos.

³⁵ HUSINES I SOLAR, Alfred, *La enseñanza de la arquitectura como poética*, tesis doctoral, Edit. M. Muntal ETSAB, 1987 p. 45 y 46

³⁶ QUINTANILLA, Miguel. *Tecnología un enfoque filosófico*, p. 98

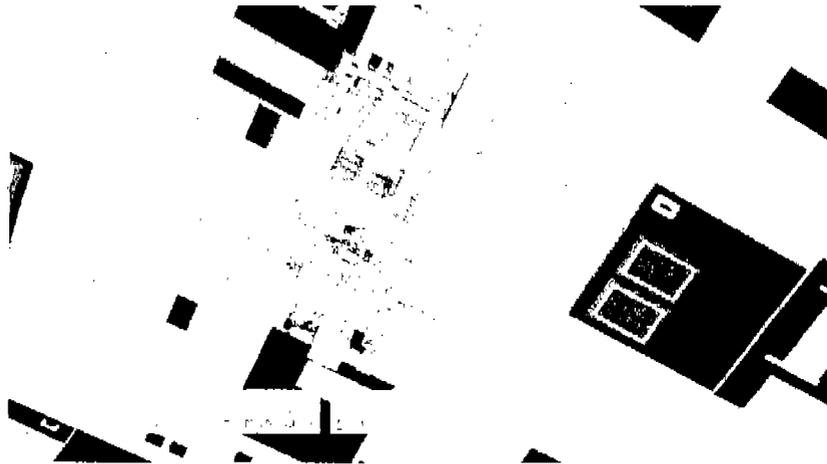


Gráfico: 39

Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005

Autores: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin

Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ

Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Oliva Javier, Vélez Janh Gonzalo

Año: 2005

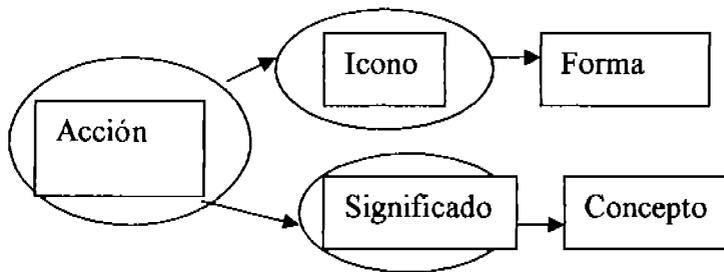
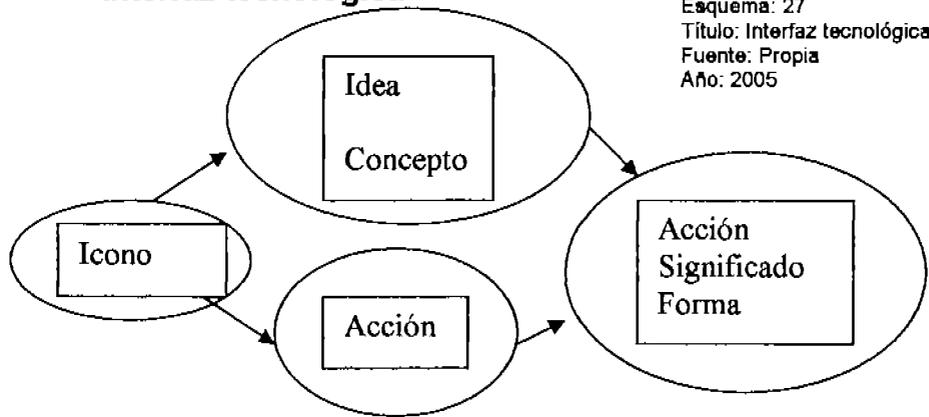
Innovación

Lo tecnológico lleva en su esencia lo novedoso, que es la característica del invento. El invento está en constante transformación, genera nuevas actividades, éstas requieren nuevas destrezas y producen nuevos conocimientos. Así la tecnología es recreadora produce un objeto distinto del anterior y permite la permanencia en el tiempo. La flexibilidad y la necesidad de capacitación del personal son características de la tecnología. Lo tecnológico es flexible y fácil de reproducir, sin que se distinga el original de la copia. Lo tecnológico se transforma rápidamente.

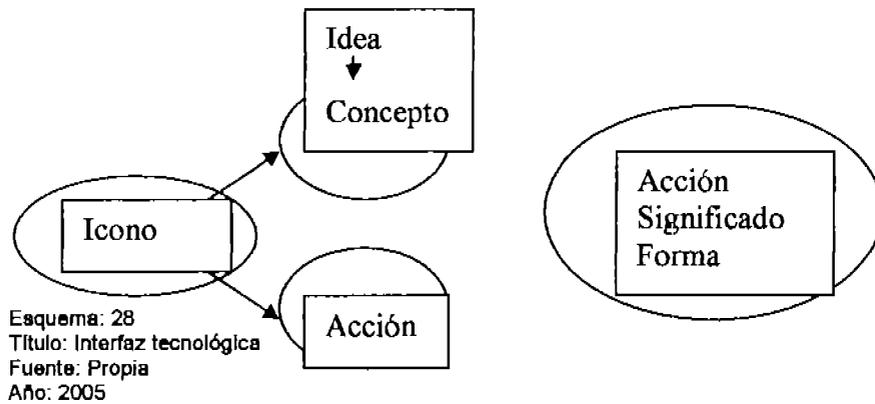
Interfaz tecnológica

La interfaz tecnológica se basa en el icono como símbolo que representa un concepto y una acción. Requerimos símbolos emblemáticos que nos identifiquen y distingan como cultura.

Interfaz tecnológica



Interfaz tecnológica



La interfaz tecnológica se da a través de activar un botón que contiene un icono, se despliega un concepto y una acción por realizar. Brinda la posibilidad de ahorro de tiempo y requiere que el conocimiento se haga significativo. El elemento creador formativo es esencial en los arquitectos, el crear es la acción, dar forma es construir el icono y el significado-concepto es el trabajo del arquitecto. En donde forma - acción - significado interactúan en el proceso tecnológico. Actualmente la posibilidad de avance de la tecnología en la sociedad ya no depende de la invención aislada sino que se inserta en un conjunto que orienta la transformación; por lo cual el invento y la invención quedan definitivamente absorbidos por la innovación, en este sentido la creación técnica deja de ser individual dando paso a un trabajo colectivo.

Experimentar, ensayo y error, visión...

Ser arquitecto significa que se ha de ser creativo, ingenioso, y se ha de estar dotado de imaginación e inventiva. Tomando como base la experimentación, que significa según Francis Bacon, "interrogar a la naturaleza que bien interrogada responde infaliblemente".

Experimentar significa someter una idea al juicio del ensayo y error, de lo real, del experimento, de la prueba. Experimentar es llevar a la práctica nuestras ideas, es llevar un pensamiento a la contrastación empírica. Tanto la técnica como la tecnología son actividades prácticas donde el ensayo y error constituyen los métodos de prueba de las actividades técnico-tecnológicas. Una cosa se aprende practicándola, si no se practica se olvida.

El técnico constructor como el arquitecto conoce una aproximación a una forma de solución ideal que se le impone a través de la práctica, del uso y la vivencia, que tiende a la estandarización y repetición.

Taller de arquitectura

“El proceso de aprendizaje es un proceso abierto e ininterrumpido.”³⁷

En el taller de arquitectura realizamos pruebas, experimentamos, en el banco de trabajo y en la mesa de dibujo, buscamos y encontramos formas y objetos de contenido técnico. Cuando contemplamos una obra técnica bien lograda, por ejemplo una maqueta, o un objeto arquitectónico bien construido, ocurre que lo vemos inspirado y espiritualizado en la persona, su armonía nos cautiva, como cautiva un buen edificio al arquitecto, como queda cautivado el observador ante la belleza.

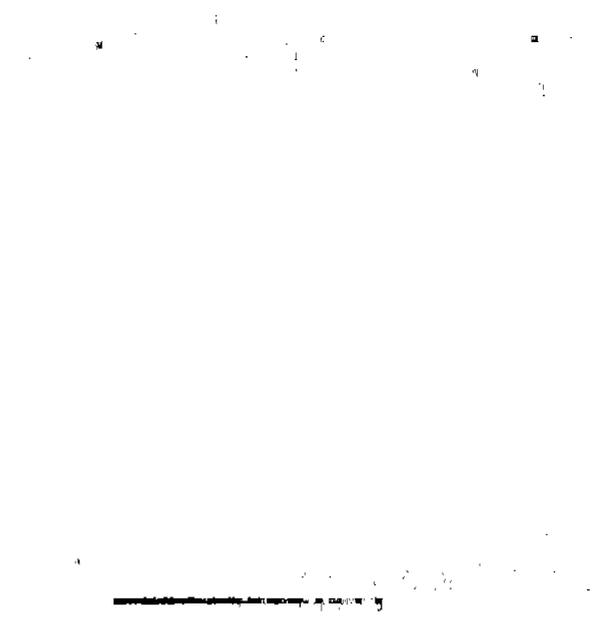


Gráfico: 40
Título: La Internet
Fuente: Imagen de aprendiendo a usar las computadoras
Año: 1998

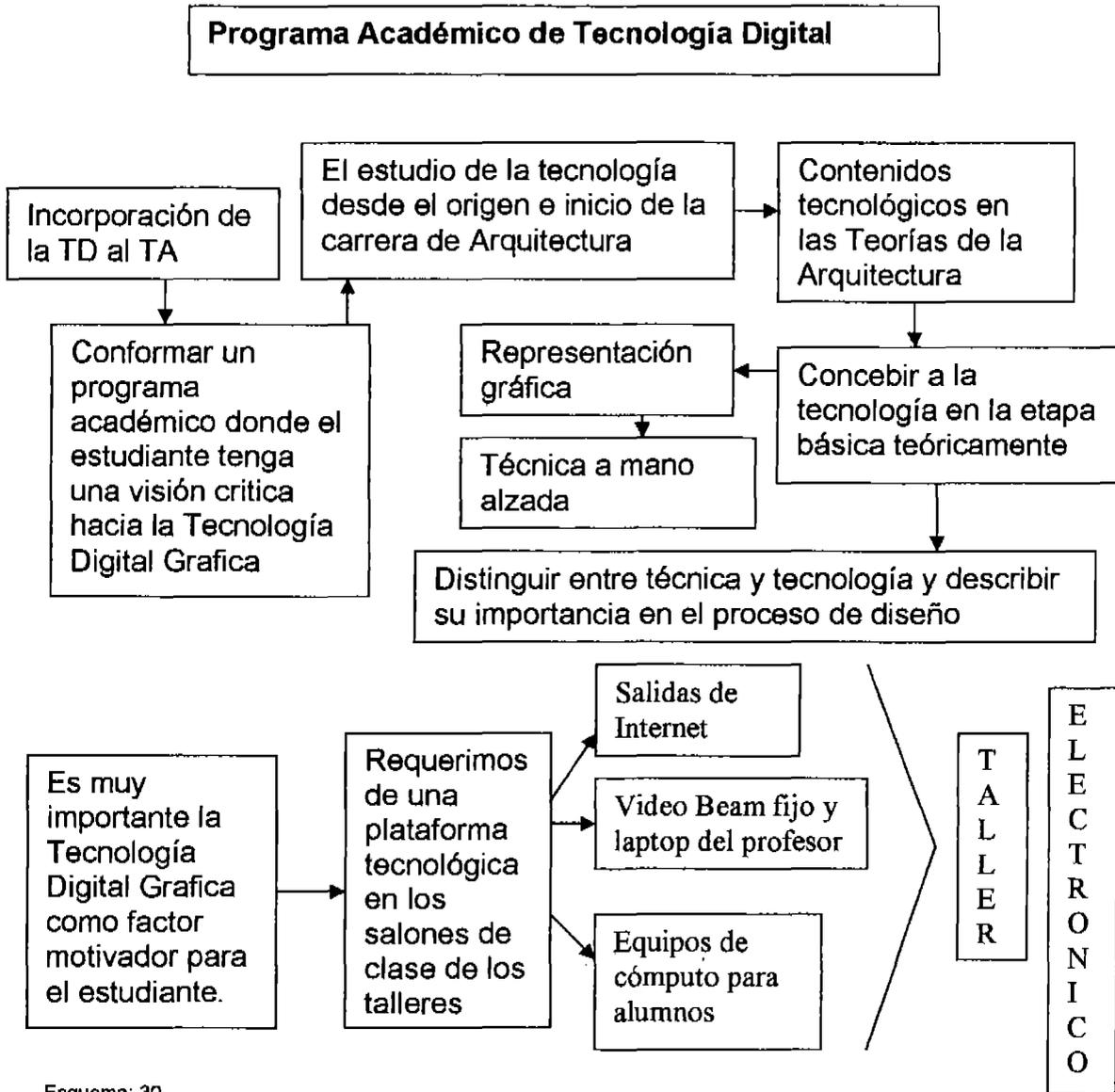
³⁷ HUSINES I SOLAR, Alfred, La enseñanza de la arquitectura como poética, tesis doctoral, Editorial M. Munta ETSAB, 1987 p. 43

Laboratorio de arquitectura

En el laboratorio de arquitectura realizamos pruebas, experimentos en la computadora.

Hay que recuperar el espíritu tecnológico de la arquitectura, explicar la utilidad científica y tecnológica en la arquitectura con más teorías que nos hagan conscientes de la virtualidad tecnológica arquitectónica de acuerdo a nuestras necesidades como arquitectos. En el software libre que son tecnologías accesibles, encontramos formas y objetos de contenido tecnológico los cuales están inspirados y espiritualizados en sus creadores, siendo el ser humano lo más importante en el proceso tecnológico.





Esquema: 30
Título: Programa de TD en FA-UNAM
Fuente: Propia
Año: 2005

La tecnología en la enseñanza de la arquitectura

“La enseñanza es una actividad eminentemente práctica, se basa en la premisa aprender haciendo. En su actuar el profesor aplica un conjunto de acciones que se asumen en función de ciertos procesos de formación, aprendizaje, y capacitación; la experiencia del profesor, su historia personal, y su proyecto de vida inciden de manera determinante en el conjunto de elecciones que hace para el trabajo con sus estudiantes”³⁸

“Las ideas de progreso tecnológico, eficiencia, utilidad, artefacto, sistema industrial, racionalidad instrumental, impacto social, son importantes para entender las características de la tecnología actual”³⁹

Se trata de aclarar los problemas que el desarrollo tecnológico plantea para el hombre de nuestro tiempo, entender al hombre del siglo XXI con una filosofía de la tecnología.

“El Interés por las tecnologías es primordial para el filósofo, ya que es un fenómeno original con una significación propia. El paradigma del poder de transformar el medio ambiente con los modernos complejos tecnológicos y las nuevas tecnologías afecta a la esfera de la actividad intelectual humana”⁴⁰

Para poder entender la naturaleza del hombre del siglo XXI el filósofo español Quintanilla parte de la filosofía de la técnica, para crear después otro término que es la filosofía de la tecnología. *“La mejor aproximación a la visualización por medio de la computadora no es imitar la realidad sino comunicar conceptos en formas o iconos. Esto implica abstracción, disociación y movimiento”*. K. Sanders

“El manejo de tecnologías digitales representa una alternativa potencial de exploración que brinda la posibilidad de representar el espacio tridimensional. La incursión de tecnologías de expresión gráfica en la arquitectura, implica mayor facilidad y flexibilidad de visualización. La cuarta dimensión implica la inclusión del movimiento y vistas cambiantes, la animación como formato de evaluación, visualización y representación crea un vínculo estrecho entre arquitectura y tecnología digital”. (Bustos 2002)

³⁸ DÍAZ BARRIGA, Ángel, *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*, p. 49, 1995

³⁹ QUINTANILLA, Miguel, *Tecnología un enfoque filosófico*, p.11

⁴⁰ QUINTANILLA, Miguel, *Tecnología un enfoque filosófico*, p.12

Pedagogía de la Arquitectura

*"La arquitectura es práctica y teoría..."*⁴¹

*"Cualquier pedagogía creativa debe plantearse desde el conocimiento previo que posee el aprendiz, que es mucho más amplio y se refiere a toda su experiencia vital; por ello tan solo una parte del mismo será un conocimiento explícito, mientras que gran parte de ese conocimiento permanece de alguna manera inexplicable y oculto en el inconsciente"*⁴².

Planteamos el aprendizaje de la arquitectura desde la experiencia individual, es decir, desde el bagaje cultural y el conocimiento que el alumno posee de la arquitectura, como punto de partida desde donde iniciar el diálogo. El punto a tener en cuenta para la construcción de una pedagogía específica de la arquitectura y su campo de conocimiento tecnológico es precisamente en base en las acciones individuales de los aprendices, como productores de experiencias creativas.

*"Concluimos que una pedagogía de la arquitectura no debe constituirse en tanto como sistema rígido, cerrado de aprendizaje de unos conocimientos concretos y preestablecidos; por el contrario, una pedagogía que se dirija a resolver la enseñanza de la arquitectura, debe ser un sistema abierto que proporcione las pautas críticas suficientes para permitir una constante evolución de la personalidad del diseñador o proyectista, incorporando tanto el mundo de lo individual como el lenguaje de lo colectivo."*⁴³

La enseñanza de la Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la UNAM

Según la definición de lo que es un "taller convencional"⁴⁴ realizada por Vásquez de Velasco se puede decir que la enseñanza de la arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la UNAM se da mediante talleres convencionales.

"En la actualidad se trabaja en el desarrollo de talleres electrónicos inmersibles en dichos talleres se contará con una mampara de gran tamaño en la que se podrá proyectar la imagen de las salas de videoconferencias remotas e interactuar. Las videoconferencias se han hecho más comunes y por ello se vienen adaptando los salones para facilitar la presentación de material gráfico de manera comunitaria e interactiva. En el Taller Digital de Arquitectura se trata de habilitar los salones de arquitectura con equipos de proyección y cámaras de tamaño reducido para poder presentar recorridos virtuales". (Vásquez de Velasco.2001:9-14)

⁴¹ VITRUVIO, Marco Lucio. Los diez libros de arquitectura. Libro primero p. 5 Editorial Iberia S.A. Barcelona España 1997.

⁴² HUSINES I SOLAR, Alfred, La enseñanza de la arquitectura como poética, tesis doctoral, Edit. M. Munta ETSAB, 1987 p. 45

⁴³ HUSINES I SOLAR, Alfred, La enseñanza de la arquitectura como poética, tesis doctoral, Editorial M. Munta ETSAB, 1987 p. 43

⁴⁴ Taller convencional es un espacio que contiene mesas de dibujo, para la elaboración de gráficos a mano alzada, y la producción de maquetas físicas (Vásquez de Velasco.2001:9-14)

La propuesta de implementación del cómputo en el eje curricular del taller de Arquitectura consiste en integrar recursos de cómputo, Internet y graficación digital a los talleres de arquitectura, en concreto agregar computadoras personales al taller, que trabajen en red mediante un servidor y que tengan acceso directo a Internet, además de que se cuente con un cañón y una pantalla para hacer posible un taller mixto. Taller mixto se llama al taller que facilita el uso del dibujo gráfico manual y del dibujo digital computacional, en el Taller de Arquitectura.

Es una propuesta de implementación de un taller Digital en la Facultad de Arquitectura de la UNAM, el que los profesores se capaciten y luego puedan enseñar TD.

Taller Digital es aquel que se funda en la noción de una utilización del ámbito virtual como requisito obligante para conducir hasta la obra definitiva en nuestro mundo físico". (Vélez Jahn.2002:6)

Experiencia docente

Las observaciones que se han hecho en la docencia son que los estudiantes trabajan en su casa y llegan al Taller de Arquitectura a mostrarnos su trabajo impreso, pero no se ve el trabajo directo de los alumnos en el Taller de Arquitectura, porque no están dadas las condiciones para que se de el trabajo tecnológico, carecemos del equipo de cómputo, del cañón fijo en el salón de clases así como de red de Internet y pantalla. Por lo que estamos a la zaga en cuanto a aplicaciones tecnológicas al Taller de Arquitectura.

Estamos en otros tiempos, nuestro tiempo es el del mundo tecnológico y la era digital que llama a la globalización, la Internet hace posible ese fenómeno, que ya estamos experimentando, y nos lleva al reto de colaborar internacionalmente, con el objetivo de manejar un mercado profesional y académico de magnitud mundial.

La Internet hace posible los talleres virtuales de arquitectura, como es el caso del Taller de las Américas organizado por el TAMU, impulsado por el Dr. Guillermo Vásquez de Velasco de la Puente, quien nos dice que:

"En ámbito profesional, firmas altamente especializadas se encuentran en condiciones de establecer consorcios virtuales con firmas locales para competir de manera efectiva en licitaciones tanto nacionales como internacionales. Así mismo, firmas pequeñas se agrupan en asociaciones virtuales que compiten con firmas de mayor tamaño.

En el ámbito académico, la territorialidad de las instituciones de educación superior se ve amenazada por la potencialidad de la educación a distancia y la exportación de grados académicos. Ante tal reto es de vital importancia el desarrollo de mecanismos de colaboración multilateral. Con tal propósito en 1998 la Escuela de Arquitectura en TAMU implemento una red digital de investigación entre Escuelas de Arquitectura de Latinoamérica.

La Red Digital de Investigación de las Américas cuenta con 24 Instituciones miembros. Al interior de dicha agrupación desde 1999 se vienen implementando talleres virtuales, en los que se utilizan páginas Web, e-mail, y videoconferencias para articular el desarrollo conjunto de proyectos en Arquitectura". (2001:9-14)

Existe un vacío teórico-tecnológico en la formación del arquitecto y una desmembración de la profesión, para solucionarlo hay que reconstruir nuestros planes de estudios recomponiéndolos e incorporando nuevos contenidos tecnológicos. "El taller de Arquitectura es el eje principal en el que se llevan a cabo las principales acciones de la formación del futuro arquitecto"⁴⁵, la tecnología debería ser parte de ese eje principal.

Aplicación de la tecnología computacional en la arquitectura

En los últimos años se están dando experiencias de integración de la tecnología computacional a los procesos creativos de diseño.

Las tecnologías computacionales constituyen el nuevo conocimiento que el arquitecto tiene que aprender para ser un profesional competitivo en el mercado de trabajo actual, de alta productividad, autosuficiencia y a la vanguardia con los avances tecnológicos. Por una parte el uso de la computadora estimula la simulación, que aún tiene por delante la transformación del quehacer arquitectónico.

El logro de tal motivación abre las puertas a un proceso de búsqueda de constante actualización del futuro egresado en relación al mundo tecnológico vinculado

⁴⁵ Plan de Estudios '99 de la Facultad de Arquitectura, nivel licenciatura

al quehacer de la arquitectura, actualización imprescindible dada la rápida evolución, cambio y avance que se suscita en dicho mundo.

Es indudable que en la actualidad, el uso del computador como herramienta de trabajo en las diferentes áreas del quehacer humano se hace cada día más indispensable; es el caso de la arquitectura, el uso de los sistemas CAD constituye un valor agregado a las técnicas expresión gráfica del dibujo hecho a mano y el modelado de maquetas en tres dimensiones. Cabe destacar que los principios utilizados en los sistemas de representación gráfica no han variado pero si se han producido avances tecnológicos en las técnicas de expresión, con el uso del computador como herramienta de representación y herramienta creativa en los procesos de diseño.

¿Por qué incluir la tecnología digital en los talleres de arquitectura?

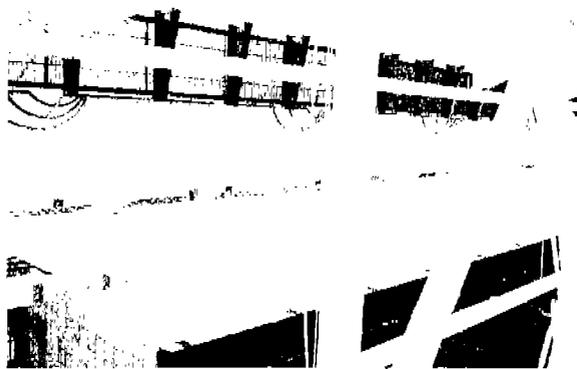


Gráfico: 41
Título: Desarrollo Tecnológico
Fuente: Torre Mayor Ciudad de México
Fotografía: Ángela García
Año: 2004

Para incentivar el desarrollo tecnológico

“El desarrollo tecnológico es cada vez mas acelerado por su propio progreso. Las tecnologías tienen la característica de cambio constante y rápido” (Buch,2004:25) Lo cual genera un desequilibrio social, se da una segregación, separación y marginación social progresiva. “Desempleo tecnológico, muchas tecnologías destruyen empleos de

nivel de capacitación relativamente bajos y los crean de nivel de capacitación más altos y en forma marcadamente asimétrica” (Buch,2004:29) La ciencia como base para el modelo de la estructura del mundo y la innovación tecnológica continua, como motor de la economía y conquista de los pueblos tecnológicamente inferiores” (Buch,2004:35) “Frente a los avances de la globalización, una de las tendencias contradictorias del mundo actual es la de la reivindicación de la identidad cultural, mientras los países mismos ceden soberanía a entidades supranacionales, países donde existen culturas precolombinas como México, Perú o Bolivia” (Buch,2004:26), presentan una marcada desigualdad tecnológica. “Los avances tecnológicos generan condiciones tales que ya no se puede prescindir de ellos. La tecnología es perversa, invade la cultura y se dispersa a través de la energía Una herramienta fundamental de la dominación ha sido el desarrollo tecnológico” (Buch,2004:33)

Mediación de la tecnología en el taller de arquitectura

En la Arquitectura, los estudiantes hacen sus planos mediante la computadora, hacen planos en Auto-CAD, pero ahora resulta que en las escuelas de arquitectura algunos profesores les piden a sus alumnos que las entregas deben ser planos hechos a mano, con el argumento de que no saben representar y que un arquitecto debe desarrollar la habilidad de ejercitar una buena mano, para tener la habilidad de representar técnicamente sus ideas a través de croquis o bosquejos. Esto ¿está bien o esta mal?

Los estudiantes no están conformes porque dicen que se llevan el triple de tiempo haciendo los planos a mano y que ya no les queda tiempo para hacer otras cosas, además otros argumentan que es un doble gasto, porque lo que hacen es plotear sus planos en auto-CAD y luego calcarlos a mano y por ello gastan el doble.

Es esta actividad de dibujo, actualmente ya existe una mediación de la tecnología. La tecnología al ser mediática también es costosa. Algunos estudiantes se quejan del gasto que tienen que hacer al imprimir sus laminas de presentación, para que luego se las revisen y les digan que les falta algo o están incompletas y tengan que volver a imprimir y volver a pagar.

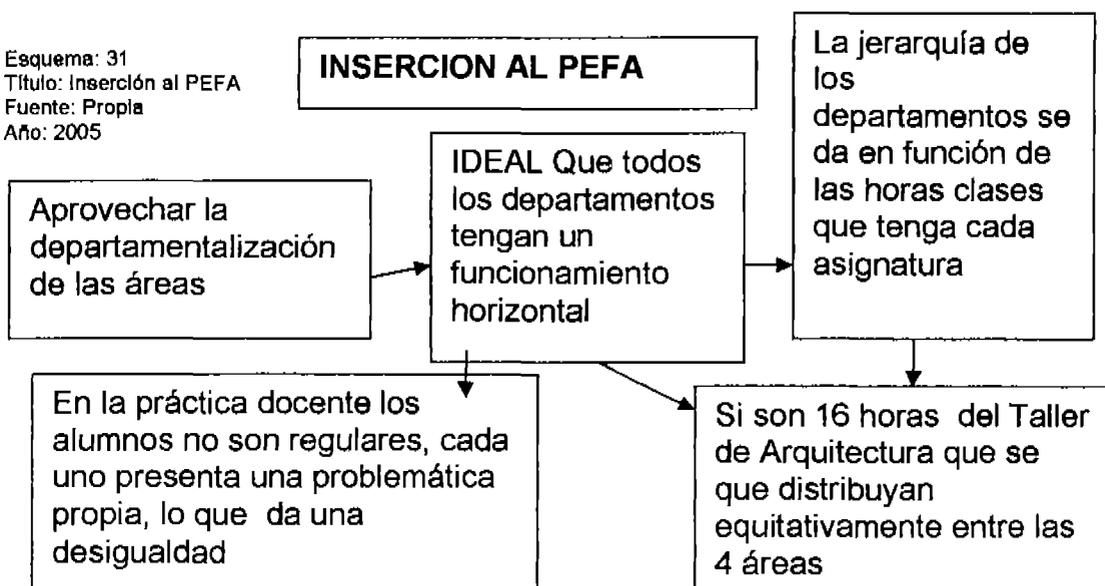
Al no contar con computadoras en el salón de clase se genera una desintegración del grupo, esto tensa la enseñanza, por que otros estudiantes toman la actitud de no imprimir nada, de no mostrar nada y esperarse al final para imprimir sus láminas de presentación.

Por ello es necesaria una pedagogía de la arquitectura digital, que esté basada en el sentido tecnológico de nuestro actual mundo. Con la idea de la participación de la tecnología en la arquitectura introducimos el valor tecnológico como punto de partida para el aprendizaje del alumno.

La experiencia como profesor individual, y la experiencia de los alumnos como colectividad de estudiantes, ambos estamos inmersos en una cultura tecnológica digital que tiene como punto de encuentro la creatividad. No comprender la complejidad de la tecnología imposibilitaría el establecimiento de una pedagogía de la arquitectura tecnológica digital.

Por ello, el punto a tener en cuenta para la construcción de una pedagogía específica de la arquitectura y su campo de conocimiento tecnológico es precisamente que se base en las acciones individuales de los aprendices, como productores de experiencias creativas.

Esquema: 31
Título: Inserción al PEFA
Fuente: Propia
Año: 2005



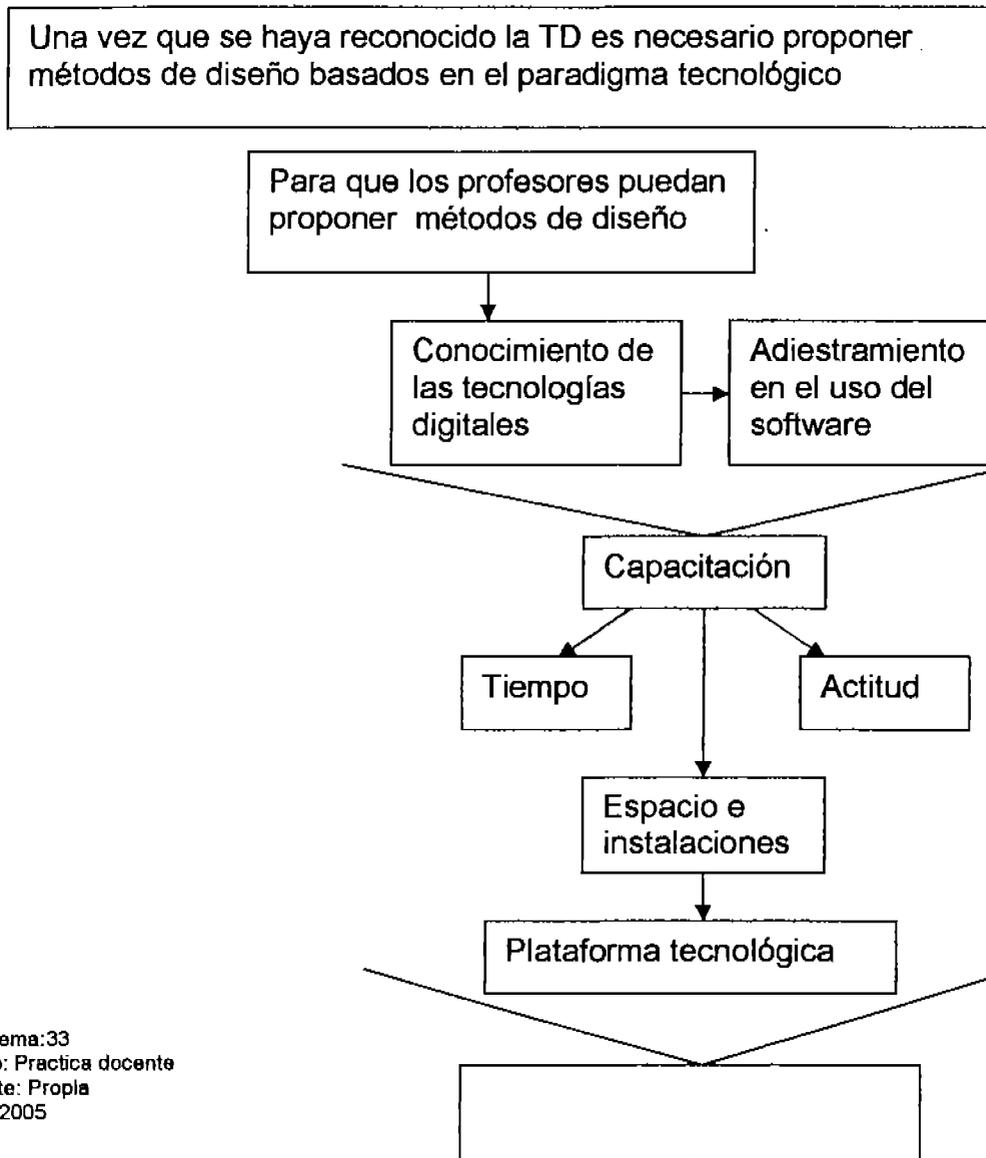
1. Básica	2. Desarrollo	3. Profundización	4. Consolidación	5. Demostración
	Representación gráfica técnica	Computación gráfica Fase Instruccional	Creación de página WEB Fase de concursos	Métodos creativos Fase de consolidación
Geometría Descriptiva	Geometría Analítica	Autocad 3d 3 Studio VRML	Photoshop Animaciones Videos	Publicaciones
Proyectos	Proyectos	Proyectos	Proyectos	Proyectos

Esquema: 32
Título: Inserción al PEFA
Fuente: Propia
Año: 2005

Estrategias de enseñanza-aprendizaje de la TD en Arquitectura:

En Arquitectura el empleo de la tecnología digital se ha convertido en una alternativa de apoyo y evaluación al diseño durante los procesos creativos. (Vélez G., 1998, citado por Bustos:2002)

Se trata de incluir la tecnología computarizada al diseño arquitectónico, a través de representaciones tridimensionales asistidas por computador. Apoyados por la computadora en la búsqueda de nuevas y mas completas formas de visualizar nuestra realidad e inclusive de visualizar otras realidades fruto de nuestra imaginación, nuestro ingenio y nuestro talento.



Esquema:33
Título: Práctica docente
Fuente: Propla
Año: 2005

Tomando también en consideración las palabras del Arq. Tomás V. Dorta quien dice que "la actividad creativa del diseño no debe ser limitada por la tecnología ni por un equipo específico". (1999)⁴⁶Primero le enseñas a diseñar a mano, transición mente-papel. Segundo digitaliza lo que ya hiciste a mano.

⁴⁶ V. Dorta, Tomás Arq. Universidad Central de Venezuela. Fuente: Primera Conferencia Venezolana sobre Aplicación de Computadoras en Arquitectura FAU-UCV-Caracas 1999.

La utilización masiva del ordenador individual en las disciplinas creativas (Arquitectura y Diseño Industrial) genera el debate de que si con el uso de esta herramienta se bloquea la creatividad del diseñador o se facilita. Hay que tener en cuenta lo que dice Bürdek que sin las ideas, visiones, conceptos de diseño. Es inútil el uso de esta herramienta. Él opina que sin tener un boceto previamente hecho a lápiz el creador no debería sentarse ante la máquina ya que esta es sencillamente boba. (1999:324) Aunque el ordenador se convierte en un medio auxiliar importante: ahora es posible, con ayuda del teclado o del ratón representar cambios añadidos o variantes proyectuales en la pantalla del ordenador, y obtener una impresión de dibujo en papel mediante una impresora láser o un plotter, por ejemplo.

En la actualidad se encuentra en pleno vigor una transformación irreversible en cuanto a la forma de conducir y entender no sólo el ejercicio de hacer Arquitectura, sino la misma Arquitectura como producto. Así el arquitecto contemporáneo ha presenciado la migración de sus formas de trabajo de la tradicional mesa de dibujo a la microcomputadora y ahora se debe preparar para elevar su mira a la región infinita del ciberespacio a través de las redes teleinformáticas. Los medios electrónicos ponen a disposición del arquitecto poderosos recursos para apoyar su actividad de consulta, diseño y gestión a distancia, desde su sitio de trabajo. El arquitecto al usar los recursos tecnológicos está contribuyendo a la transformación de las formas de comunicación y extensión comunicativa de su entorno participativo. (Vélez Gonzalo) Estos cambios conducen al cambio irreversible del ejercicio de la profesión.

Este trabajo enfatiza la necesidad de instruir tanto a profesores como a alumnos en la integración del Cómputo al taller de Arquitectura, ya que Ken Brodli dice que el uso de la visualización en la enseñanza es muy importante, porque ésta utiliza nuevos métodos y herramientas que necesitan ser enseñados para ser usados correctamente. (Citado por Bustos: 2002:42). El problema es la relación entre diseño y base electrónica o plataforma tecnológica que plantea las siguientes preguntas: cómo, porqué, y en que contexto se ha de emplear el producto diseñado. En la Ciudad de México donde los transportes de masa se agravan cada vez más, se hace indispensable la utilización de

la Internet en la academia y en la vida diaria. En Arquitectura el proceso de diseño es iterativo y repercusivo por lo que requiere gran cantidad de cooperación y conexión con las personas e individuos que forman el equipo de trabajo y el cliente.

Integrando la tecnología digital en los procesos de diseño

“El reto como educadores es buscar una posición auténtica. Vivimos en un mundo donde se manipula la Información y se manipula la imagen, el peligro radica en que hay gente sin escrúpulos que esta poniendo imágenes completamente irreales, y podríamos caer en una educación superficial, se trata de ser fieles en la información. Generar material para que sea divulgado. Enviar a la industria del entretenimiento. Generar competitividad para proveer información fidedigna y propositiva.

Si hay una ventana, si hay un futuro, tenemos una ventaja, tenemos buen material, conocimiento y experiencia. Tenemos la fuerza de la historia y de la cultura que da sentido a nuestras vidas”.
(Serrato-Combre, Antonio: 2005)

Aplicación de las tecnologías digitales al área del Taller de Arquitectura

Actualmente existe una producción tecnológica moderna, las máquinas como la computadora, adquieren cada vez mayor precisión y se perfeccionan los programas y los materiales, se da el proceso de automatización en las tareas del taller. En el taller de arquitectura la computadora es una herramienta de dibujo y de representación. El dibujante técnico tradicional tiende a desvanecerse y transformarse en un operador de la computadora, diseña la casa, la vivienda, y en una computadora la representa con ayuda de los sistemas de (CAD). El operador de la computadora puede manipular la forma a su antojo si conoce bien estos programas de dibujo. Podríamos hablar de la automatización en la representación gráfica de nuestros diseños e ideas, pero el trabajo humano de diseñar, en mi concepción, aún no es reemplazado.

Elaborando métodos de enseñanza de la Tecnología Digital en la Arquitectura

El presente trabajo se dedica a la enseñanza de la Tecnología Digital en la Arquitectura, es el resultado de una búsqueda por obtener una respuesta práctica en el terreno teórico de la actividad docente. Se trata de proponer métodos de interacción entre creatividad, intuición e invención.

El método es un conjunto de prescripciones falibles, perfectibles, para la organización de observaciones y experimentos, para la interpretación de resultados, y para el planteamiento mismo de los problemas. Es, en suma, la manera que la arquitectura inquiera en lo desconocido.

Los profesores de arquitectura elaboraran sus propios métodos y técnicas mientras estos tienen éxito; pero son libres de multiplicar y de modificar en todo momento sus reglas, y métodos en aras de una mayor motivación. Lo esencial en la arquitectura, y en general en las disciplinas artísticas reside en la singularidad. Por lo tanto estaríamos intentando construir un método entendiendo como método "un modo ordenado de proceder, para llegar a un fin determinado" a partir de un proceso que es esencialmente desordenado.

"El profesor o profesora de arquitectos debe partir de una situación cultural concreta de sus alumnos para establecer una pedagogía. Cualquier aportación que transforme la arquitectura lo hace desde una determinada situación cultural previa. Bridgman ha negado la existencia del método, sosteniendo que "la arquitectura es lo que hacen los arquitectos, y hay tantos métodos como hombres de arquitectura".⁴⁷

"Sin olvidar que el tiempo arquitectónico va más allá del tiempo cronológico"⁴⁸, la obra arquitectónica trasciende el tiempo y permanece en el espacio.

La arquitectura trasciende en el tiempo, en el tiempo en que se origina la obra, se edifica y el tiempo que ha transcurrido hasta hoy en día, en el tiempo en que se recorre,

⁴⁷ P. W. Bridgman, *Reflections of a Psychiatrist*. Nueva York, Philosophical Library, 1955, p. 83.

⁴⁸ QUARONI, Ludovico, *Proyectar un edificio. Ocho lecciones de Arquitectura*; Madrid Editorial Xarait, 1980 traducción del original italiano publicado en 1977.

se admira y se contempla. Todo ser humano tiene un amor hacia lo eterno e inmortal, que proviene de su afán de trascendencia. *“¿Pero de dónde, puede venir ese gusto por lo eterno que se encuentra algunas veces en los seres vivos? Los hombres construyen templos y tumbas esforzándose en hacerlos indestructibles”*⁴⁹ Por ello construye buscando hacer sus edificios indestructibles porque *“Cada edificio debe demostrar su solidez y lo hace castigado por el tiempo, porque el tiempo descubrirá sus defectos”*.⁵⁰

*“En el estadio de la técnica ocurren transformaciones que van perfilando una modalidad particular: la tecnología. La historia de la técnica, desde el punto de vista cronológico termina siendo imprecisa, pues sus datos básicos, los antecedentes de tal o cual invento o innovación, quedan en la mayoría de los casos perdidos en el tiempo y el espacio.”*⁵¹

*“El hombre quiere ser creador, aunque sólo sea en el más pequeño terreno, quiere ser arquitecto aunque sólo sea en la vida de su pensamiento y esto es precisamente lo que arrebató nuestro tiempo, induciendo al hombre al servicio de la máquina y del trabajo.”*⁵²

Hacia métodos de enseñanza...Primer paso dimensión técnica

“Técnica es todo lo que da una forma corporal a la voluntad humana heredando algo de la inmensidad de la vida espiritual” MAXTH

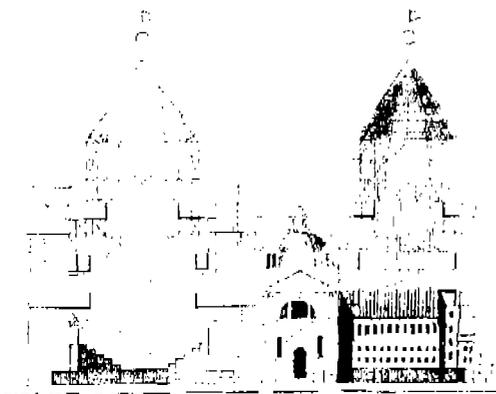


Gráfico: 42
Título: Mano Alzada Dimensión técnica
Fuente: Centro George Pompidou
Año: 2001

⁴⁹ VALERY, Paul, *Eupallinos o el arquitecto*, traducción de Mario Pani, UNAM, Facultad de Arquitectura UNAM 1991

⁵⁰ VITRUVIO, Marco Lucio. *Los diez libros de arquitectura*. Libro primero p. 5 Editorial Iberia S.A. Barcelona España 1997.

⁵¹ MIRANDA ZULETA, Carlos Freddy, *Arquitectura y técnica*, tesis de maestría en Arquitectura p. 31.

⁵² DESSAUER, Friedrich *Discusión sobre la técnica*, Alvaro Soriano y Lucio García Ortega, Ediciones Rialp, S.A. Madrid, 1964, (Colección Rialp, de cuestiones fundamentales p.82

La estrategia de enseñanza es aprender – haciendo. El proceso de diseño es una tarea difícil, cuesta trabajo sustraerlo y sintetizarlo, “hacer inmanente lo que como trascendente se muestra” (García, Rogelio:2000), una vez que ya está en la mente, traes la esencia de lo que quieres lograr, y surge el proceso de representación que es plasmar, trasladar esa síntesis conceptual al papel, esa representación puede ser técnica o tecnológica, es decir puede ser utilizando como fuente motora la mano e instrumentos técnicos como es el lápiz, o puede ser tecnológica que es utilizando instrumentos tecnológicos como es la computadora y el software de representación. Tienes en la mente todos esos elementos para hacer arquitectura, es un proceso de imaginar, y tomar esos elementos y les das una composición armónica con un sentido contemporáneo de nuestro tiempo, transformar ese lenguaje de antaño y darle una transformación a una sensación sublime, que incite, evoque y provoque.

Por ello, pienso, que el diseño aún sigue siendo técnico, y de inteligencia, creo por lo tanto que en el diseño no podemos hablar aún de un proceso de automatización, el diseño es una capacidad intelectual que se tiene y se desarrolla, emplea como herramientas la síntesis conceptual, la imaginación, y la belleza.

Retomando la idea de técnica, la técnica individual, tradicional del artesano permite obtener una ejecución con vistas a los gustos del cliente individual, pero una baja productividad a consecuencia del trabajo manual, ya que el mismo técnico realiza todas las tareas que son necesarias en la confección de una obra, le da una visión y conocimiento del conjunto, lo que no sucede con la tecnología ni con la producción industrial.

La técnica es una parte llena de vida de la fuerza creadora. HERMANN PETER ECKART

“La técnica está supeditada a ese ser sí mismo del hombre, a su programa vital, propiamente humano, a su proyecto de existencia inventado, a lo que considera su bienestar”⁵³

Heidegger decía “En verdad el escultor se sirve de la piedra, así como el albañil la maneja a su manera, pero el escultor no gasta la piedra, sino la hace lucir, también el poeta se sirve de la palabra se hace y queda como una palabra.”⁵⁴

⁵³ HEIDEGGER, Martín, *Ciencia y Técnica*, p. 64, Citado en Arquitectura y Técnica, por Carlos Freddy Miranda Zuleta, p. 29.

*"La técnica consiste en ser una capacidad de cambio y mejora progresiva, en principio ilimitado, ese es el carácter esencial de la técnica"*⁵⁵

Segundo paso dimensión tecnológica

La técnica es la práctica de aplicar medios para realizar los fines. La tecnología es la teoría de los medios que han de aplicarse al servicio de fines determinados, su naturaleza estriba en ser utilizado y servir a un fin que se encuentra fuera de él.

(Theodor Litt)

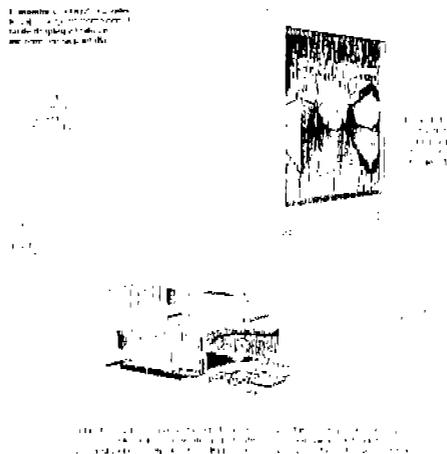


Gráfico: 43

Título: La computadora Dimensión tecnológica

Fuente: Aprendiendo a usar computadoras

Año: 2001

La eficacia y rapidez de los sistemas tecnológicos es grande, con ayuda de la tecnología se hace el plano en menos tiempo y se producen más planos con menor esfuerzo físico. Para ello es necesario contar con los aparatos tecnológicos que hagan

⁵⁴ HEIDEGGER, Martín, *Arte y poesía*, p. 74, Citado en *Arquitectura y Técnica*, por MIRANDA ZULETA, Carlos Freddy p. 25

⁵⁵ ORTEGA Y GASSET, José, *Meditación de la técnica*, p. 82., Citado en *Arquitectura y Técnica*, por Carlos Freddy Miranda Zuleta, p. 30

posible esta automatización como son: computadoras, plotters, papel, tinta, tiempo, personal capacitado y todo ello implica un costo económico.

En arquitectura, se puede dar la estandarización de la forma de trabajo, cada arquitecto puede hacer una estandarización de la forma de producción, pero ello no implica que se estandarice la concepción artística, plástica, de creación, no se puede estandarizar la creatividad, la estandarización se da después de la concepción creativa, estos son los bocetos, ahora vamos a hacerlos funcionar, a darles dimensión, entonces entra la tecnología.

Pero, ahora estamos viviendo en un mundo tecnológico, donde *"el proceso de fabricación es analizado, separado en un número de tareas individuales, cada una de las cuales esta a cargo de una persona que **carece de la visión del conjunto** y repite mecánicamente ciertas operaciones. En esta línea de montaje de serie de miles de ejemplares idénticos, es imposible permitir variaciones individuales, y las características de esta producción tecnológica son la uniformidad y la estandarización"*⁵⁶.

*"La tecnología significó un proceso de profanación y destrucción de las doctrinas y costumbres, las prácticas y reglas tradicionales se fueron superando con el fin de generar productos y servicios en forma más sistematizada."*⁵⁷ La tecnología significa la desaparición paulatina de las técnicas.

Facilidad para adoptar métodos alternativos de diseño

Hace falta diseñar una estrategia de inserción y métodos de enseñanza de la tecnología que aún debe ser inventado. Los profesores tenemos una tarea ardua que es la invención de métodos que incluyan estrategias de enseñanza, de creación arquitectónica que implique un trabajo intensivo, voluntario con la tecnología digital.

⁵⁶ BUCH, Tomás. *El tecnocoplo* p. 264 Editado en 1996

⁵⁷ MULÁS, Pablo, *La tecnología en el contexto de los desarrollos social y económico*, tomado de MIRANDA ZULETA, CARLOS FREDDY, *Arquitectura y Técnica*, p. 47

Ofrecer una herramienta de creación donde el alumno tenga control de la forma. Ofrecer un ejercicio morfológico más que espacial. Espacios diseñados y controlados con referencias antropomórficas. Creación de estéticas influenciadas por los medios, concepción de espacios inmersivos que tengan un antecedente. Construcción de mundos alternativos sin referencia física. Uso de la transparencia y la ínter penetrabilidad como recurso. Jugar con elementos que entran y salen.

Elaborando un método de enseñanza

La gran diversidad de aspectos que encierran las experiencias vivenciales electrónicas revela la urgencia de desarrollar nuevos métodos de enseñanza de la tecnología digital en la arquitectura. Estos procedimientos no son una receta de cómo diseñar sino que son un abanico de alternativas para ser combinadas, e incluso tratadas de tal forma que generen resoluciones nuevas. La tecnología es una y la arquitectura otra, éstas grandes ramas del saber humano pueden ser abordadas por otras miradas disciplinarias, en el ámbito de la transdisciplinariedad requerimos miradas distintas sobre problemas complejos, la gran diversidad de aspectos que encierran estas experiencias vivenciales electrónicas hace pensar en la necesidad de la aportación transdisciplinaria. Por lo tanto debemos atender y comprender que las características de estas Arquitecturas en estos universos poco tienen que ver con las situaciones cotidianas. Los arquitectos hacemos ciudad pero ¿seremos los encargados de hacer el tercer entorno? Si los arquitectos seremos los encargados de diseñar y pensar los espacios virtuales debemos tener pleno convencimiento de que no podremos hacerlo solos.

Los métodos de diseño para concebir estos espacios virtuales diferirán de los métodos clásicos que enseñamos en nuestras universidades, requieren de un vuelo proyectual muy particular para llegar a una resultante espacial distinta de lo convencional. Deben referirse a una materia prima virtual.

Métodos tecnológicos...

Con la tecnología tenemos enormes posibilidades de desarrollar la creatividad en los procesos de diseño, aunque para ello requerimos otros métodos que planteen una relación entre un pensamiento complejo para reestructurar contenidos sintéticos.

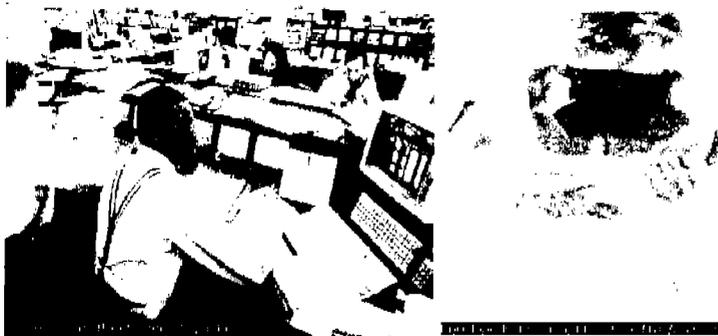
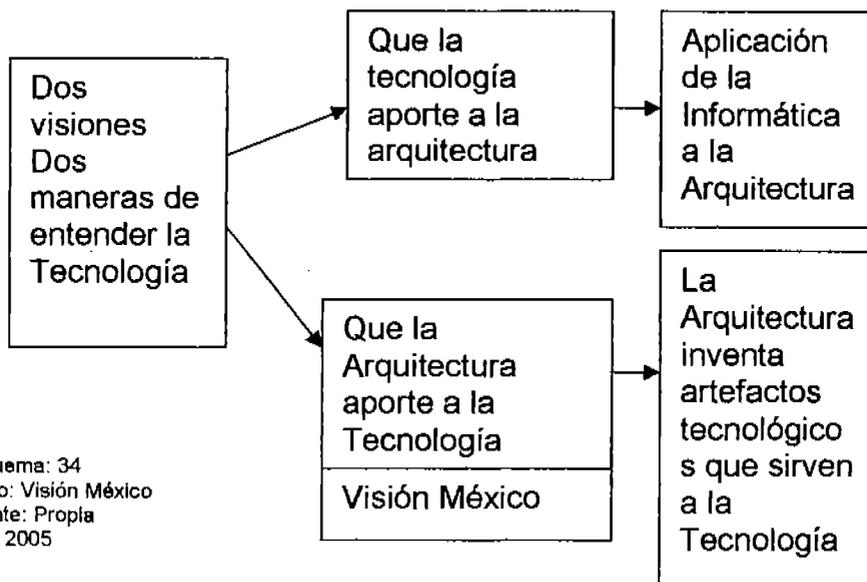


Gráfico: 44
 Título: Dimensión tecnológica
 Fuente: Aprendiendo a usar computadoras
 Año: 2001

Conclusiones y recomendaciones



Esquema: 34
 Título: Visión México
 Fuente: Propia
 Año: 2005

El meditar sobre el hacer... o ...el aprender haciendo

Existen dos mundos: el ideal y el real y ambos están entrelazados, el primero es el mundo de las ideas, de los conceptos, de lo intangible, de lo que va más allá, como es la imaginación, la ilusión, los sueños, las quimeras y el segundo es el de lo real que se refiere a las cosas concretas, a lo tangible, al mundo de lo material y lo físico, a lo que podemos ver y sentir, por lo tanto, las cosas reales son derivadas de lo ideal y viceversa. En relación a la Arquitectura, el arquitecto tiene que tener un ideal, una mente creadora, que incluye imaginación, espacio, forma y estructura para poder hacerlo real y para esto se necesita un tiempo, un lugar de contemplación, una materia para su realización y no por ello el mundo del ideal deja de ser menos importante.

La integración de la Tecnología Digital con la Arquitectura se puede dar de dos maneras: en lo representativo (como medio de representación de la ideas) y en el diseño (como herramienta creativa).

En la FA-UNAM contamos con la plataforma tecnológica que está siendo subutilizada, porque requerimos de profesores con conocimiento de la Tecnología Digital. Es urgente integrar la Tecnología Digital con la Arquitectura, tenemos que aprenderla sobre la marcha, porque el tren tecnológico ya partió, y no podemos esperar más. Hace falta un programa de actualización de profesores en materia tecnológica. Debemos preparar a los profesores universitarios para que puedan enseñar los conocimientos tecnológicos digitales a sus estudiantes y así se transmita a la sociedad en general.

Se debe Incluir un Programa de capacitación específico para los profesores de la FA-UNAM.

Para hacer realidad esta propuesta se necesita que sea adoptada como una política institucional de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, en donde exista una preocupación por hacer llegar los medios tecnológicos a los estudiantes para investigar reafirmando la conciencia social en la UNAM. En la Arquitectura es muy importante que los estudiantes y maestros estén actualizados para que sepan utilizar la tecnología, que a medida que se va perfeccionando facilita las cosas. En Arquitectura si no se domina la

Tecnología Digital en el aspecto gráfico los diseños sólo quedan plasmados a mano alzada y no se está formando un arquitecto completo. En la actualidad ahora todo es con la máquina incluso en los procesos creativos puede existir una mediación de la Tecnología Digital. En las grandes ciudades están las colosales renovaciones.

La tecnología es muy sofisticada y requiere adiestramiento para su uso. Es una necesidad la integración de la Tecnología Digital con la Arquitectura porque si no la integramos, hay avances de otros países y de México no. En FAD-LUZ Venezuela ya esta integrada la TD a la estructura curricular y existe una preocupación por formar profesores tecnológicamente para reforzar el conocimiento con cursos gratuitos, obligatorios y de valor curricular. Todo esto enmarcado dentro de un Programa de enseñanza de la Tecnología Digital en la Arquitectura, al ser curricular es obligatorio, o “aprendes o aprendes”, para formar la cultura de la Universidad del Futuro.

La Tecnología Digital es una manera de integrar la computadora como medio de comunicación visual de la arquitectura. Sin embargo en palabras del Mtro. José Antonio Hernández “lo mejor es que el estudiante aprenda a expresar manualmente las ideas. Uno expresa mejor las ideas a mano, el computador todavía no llega al nivel de expresión de la mano. Algunos alumnos pretenden diseñar con la computadora, pero es un desastre.” Pero no por ello uno se debe resistir a entrar al mundo tecnológico, porque tanto es importante que los estudiantes de Arquitectura aprendan a expresarse a mano como con la computadora. No hay que olvidar la dimensión técnica en la Arquitectura que ha sido una esencia de lo arquitectónico desde sus orígenes, pero tampoco hay que rechazar la dimensión tecnológica de la Arquitectura característica de nuestra época. Lo mejor es complementar una con la otra, y comprender que vivimos en un mundo mixto, donde todo se mezcla, condiciona y mimetiza y donde una sin la otra no podría existir.

Hay mucha distancia de la Tecnología a una población humilde, sin embargo ahí puede haber un potencial arquitecto con mucha capacidad para crear, tendría que ser un arquitecto a mano alzada, desarrollado en la dimensión técnica. La misma tecnología crea una división social muy polarizada. Si la tecnología debe ser incorporada en el

currículo de las universidades públicas de América Latina y el Caribe de forma gratuita, obligatoria y con valor curricular, así la Tecnología iría avanzando conjuntamente con la sociedad. Requerimos transportar la plataforma tecnológica a los salones de clase, de los talleres, para que dotado de plataforma tecnológica el profesor pueda interactuar de manera más eficaz con sus estudiantes y crear así un vínculo más estrecho. En cada salón de clases requerimos de salidas de Internet, video beam fijo (cañón), computadora del profesor y pantalla de proyección como mínimo. En específico es una propuesta de montar talleres digitales, creando un ambiente mixto, donde intervienen la dimensión técnica y la dimensión tecnológica para hacer planos.

En los planos queda plasmada la idea, que es una imagen que representa lo que piensas, queda en la virtualidad porque todavía no se realiza. De esta manera todos los planos técnicos o tecnológicos son virtuales porque todavía no se construyen, entonces quedan en potencia o en la posibilidad de ser, a eso le llamo Arquitectura Virtual, que incluye en una concepción amplia a la técnica y a la tecnología. La arquitectura virtual en mi concepción no se refiere únicamente a las computadoras sino también a la mano alzada o representación gráfica, mientras no se de el paso hacia la realización, que es el paso del no ser al ser, al que Platón en su obra Simposio lo denomina Póiesis, que en nuestro caso, tomaremos el sentido de producción arquitectónica a la Arquitectura palpable, tangible, concreta, real, física, cuando se realiza en el mundo real.

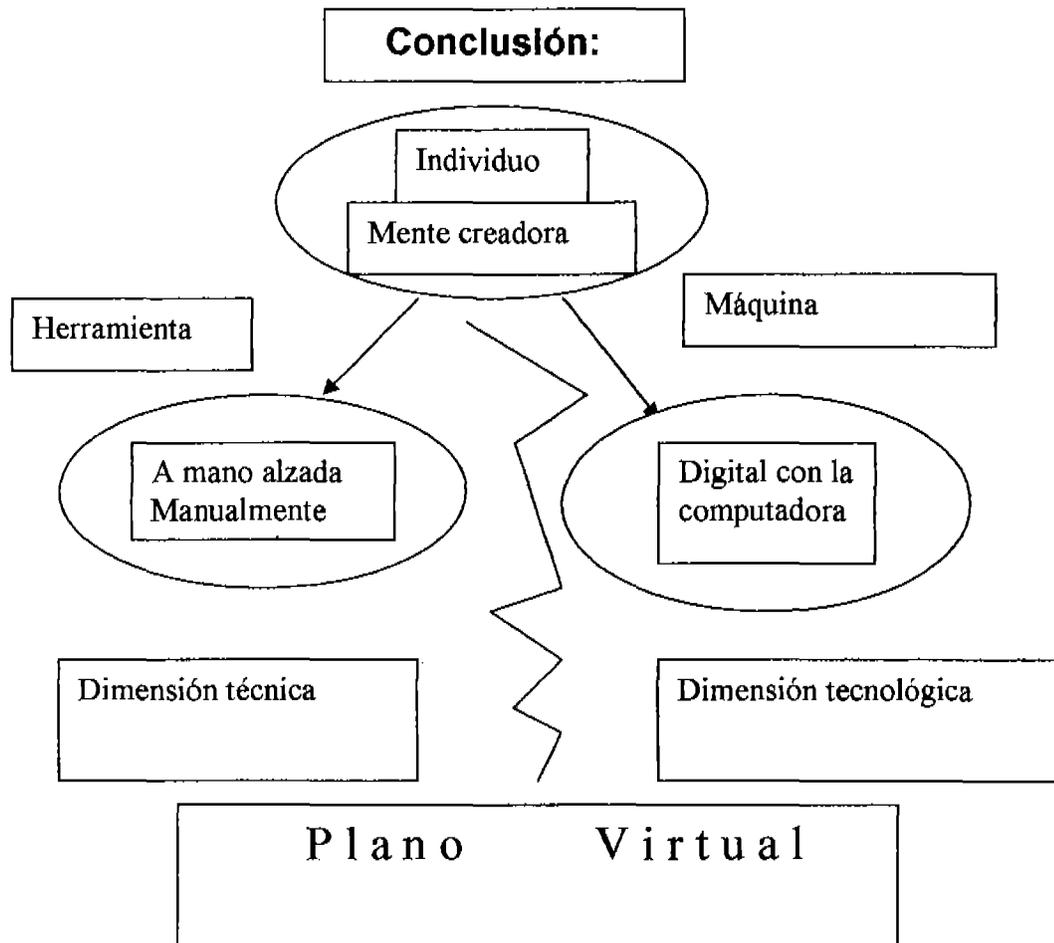
A continuación se expondrán las conclusiones a las que se llego luego de realizado el Taller de Arquitectura Virtual de las Américas 2005.

Los mayores problemas se encuentran en el manejo del software, ya que si bien hay un apoyo y una nivelación, los alumnos se frustran al no poder plasmar tecnológicamente las ideas que les surgen.

Como observación sería bueno incentivar la fase técnica-analógica-manual para plasmas las ideas gráficamente mediante croquis y bosquejos hechos a mano, para evitar esa frustración.

Otro problema fue llegar a una imagen de síntesis, en muchos casos el carácter de infinitud y la ilimitada cantidad de recursos conducen a una superabundancia y exceso

de formas y elementos, que llegan a cansar y aburrir al espectador. Por ello se propone que formar en los estudiantes una visión selectiva, crítica y sintética.



Esquema: 35
Título: Plano Virtual Mundo Mixto
Fuente: Propia
Año: 2005

Otro punto que hay que tomar en cuenta es que el proceso de diseño que integra las tecnologías digitales se hace en muchos casos muy dilatado, por la facilidad de experimentación prueba y error que el medio digital ofrece, es difícil alcanzar un resultado final. Fue sorprendente la facilidad para adoptar nuevos métodos de diseño, en todos los casos se realizaron distintas experiencias, pero siempre con un grado de soltura llamativo.

Índice de Gráficos

Gráfico No.	Título	Página
1	<p>Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005 Autores: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Oliva Javier, Vélez Janh Gonzalo Año: 2005</p>	9
2	<p>Título: Concurso Internacional TVA 2005 FAD-LUZ Texturas con posicionamiento viscoso Autores: Jorge Aldea, Fernando Texeira, Diego Borja, María Elena Hernández, Sabrina Castellanos Materia: Taller Virtual de las Américas 2005 Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Carruyo Anlle, García Ángela, Hernández Andreina, Machado María Verónica, Oliva Javier, Tsol Elizabeth. Año: 2005</p>	11
3	<p>Título: Centro de Telecomunicaciones. Tesis de grado para arquitecto Autor: Rubén Rublo Profesor tutor: Francisco Musneles Curso: Diseño Arquitectónico asistido con VRML FAD-LUZ Profesor del curso: Gabriela Bustos Año de tesis: 2003 Tema: Espacio representado digitalmente Fuente: Conferencia UNAM México Organizada por: Ángela García Presentada por: Iván Burgos Año de Conferencia: 2005</p>	18
4	<p>Título: Vivienda en los Haticos-Maracalbo Vivienda en descontención Tema: Espacio representado digitalmente Taller de Diseño 2 Profesora: Gabriela Bustos Autor: Jorge Aldea FAD-LUZ Fuente: Conferencia UNAM México Organizada por: Ángela García Presentada por: Iván Burgos Año: 2005</p>	19
5	<p>Título: Área de conocimiento de Tecnología Fuente: Plan de Estudios '99 Licenciatura en Arquitectura Año: 1998 FA-UNAM</p>	23
6	<p>Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005 Autores: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Oliva Javier, Vélez Janh Gonzalo Año: 2005</p>	25
7	<p>Título: Ejercicios de Diseño en el Proyecto BLPG (Barcelona, Puerto La Cruz, Guama) Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ Profesores: Barroso H., Bromber Dinah, Burgos Iván, Bustos Gabriela, Carruyo Anlle, Camacho María, Chaurio Gustavo, Echeverría Andrés, Machado M. V. Año: 2003-2004</p>	25

Tecnología Digital en Arquitectura
Implementación del Cómputo en el eje curricular del Taller de Arquitectura de la UNAM

8	Título: Ciberespacio Fuente: Heidelyn Díaz y Gabriela Bustos Año: Sigradi 2004	28
9	Título: Conceptualizando para el Concurso Internacional TVA 2005 FAD-LUZ Texturas con posicionamiento viscoso Autores: Jorge Aldea, Fernando Texeira, Diego Borja, María Elena Hernández, Sabrina Castellanos Materia: Taller Virtual de las Américas 2005 Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Carruyo Anlle, García Ángela, Hernández Andreina, Machado María Verónica, Oliva Javier, Tsol Elizabeth. Año: 2005	29
10	Título: Vivienda en los Hatichos-Maracaibo Vivienda en erupción urbana Tema: Espacio representado digitalmente Taller de Diseño 2 Profesora: Gabriela Bustos Autor: César Silva FAD-LUZ Fuente: Conferencia UNAM México Organizada por: Ángela García Presentada por: Iván Burgos Año: 2005	31
11	Título: Menús Virtuales Antecedentes Fuente: Presentación Sigradi 2002 Bustos, Gabriela Año: 2005	32
12	Título: Laboratorio Digital 1 Fuente: Programa de Informática en Arquitectura FAD-LUZ Año: 2005	33
13	Título: Diagrama Conceptual para concurso Internacional del TVA 2005 Autores: Jorge Aldea, Fernando Texeira, Diego Borja, María Elena Hernández, Sabrina Castellanos Materia: Taller Virtual de las Américas 2005 FAD-LUZ Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Carruyo Anlle, García Ángela, Hernández Andreina, Machado María Verónica, Oliva Javier, Tsol Elizabeth. Año: 2005	35
14	Título: Bosquejos para Hotel Rapa Nui TVA 2005 Fuente: Iván Cuadros, Fabio Zacarías, Zoner Urdaneta Año: 2005	38
15	Título: Modelaje Tridimensional Profesor: Giscard González Fuente: FAD-LUZ Año: 2005	39
16	Título: Propuesta TVA 2005 FAD-LUZ Proyecto para Hotel Rapa Nui Fuente: Iván Cuadros, Fabio Zacarías, Zoner Urdaneta Año: 2005	41
17	Título: Isla Rapa Nui Chile Fuente: FAD-LUZ Taller Virtual de las Américas 2005	42

Tecnología Digital en Arquitectura
Implementación del Cómputo en el eje curricular del Taller de Arquitectura de la UNAM

	Año: 2005	
18	Título: Desarrollo de menús virtuales Fuente: Gabriela Bustos Sigrad:2002 Estudiante: Eugenia Fuenmayor Año: 2002	44
19	Título: Ciberespacial Fuente: García Ángela, Hernández María Elena, Parra Darwin Año: 2005	45
20	Título: Espacio Virtual Fuente: Ángela García, María Elena Hernández, Darwin Parra Año: 2005	47
21	Título: Proyecto para el Hotel en la Isla Rapa Nui TVA 2005 Fuente: Iván Cuadros, Fabio Zacarías, Zoner Urdaneta Año: 2005	49
22	Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005 Fuente: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ Año: 2005	50
23	Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005 Fuente: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ Año: 2005	51
24	Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005 Autores: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Oliva Javier, Vélez Janh Gonzalo Año: 2005	53
25	Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005 Boceto de cubo ciberespacial Fuente: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ Año: 2005	54
26	Título: El PEFA '99 Fuente: Plan de Estudios FA-UNAM Año: 1998	59
27	Título: Mapa Curricular 1	61

Tecnología Digital en Arquitectura
Implementación del Cómputo en el eje curricular del Taller de Arquitectura de la UNAM

	Fuente: PEFA '99 UNAM Año: 1998	
28	Título: Mapa Curricular 2 Fuente: PEFA '99 UNAM Año: 1998	62
29	Título: Taller Virtual de las Américas Fuente: FAD-LUZ Año: 2005	64
30	Título: Centro de Telecomunicaciones. Tesis de grado para arquitecto Autor: Rubén Rubio Profesor tutor: Francisco Musneles Curso: Diseño Arquitectónico asistido con VRML FAD-LUZ Profesor del curso: Gabriela Bustos Año de tesis: 2003 Tema: Espacio representado digitalmente Fuente: Conferencia UNAM México Organizada por: Ángela García Presentada por: Iván Burgos Año de Conferencia: 2005	65
31	Título: Centro de Telecomunicaciones. Tesis de grado para arquitecto Autor: Eugenia Fuenmayor Curso: Diseño Arquitectónico 2 FAD-LUZ Profesor del curso: Gabriela Bustos Año de tesis: 2003 Tema: Espacio representado digitalmente Fuente: Conferencia UNAM México Organizada por: Ángela García Presentada por: Iván Burgos Año de Conferencia: 2005	71
32	Título: Vivienda en los Hatikos-Maracaibo Vivienda en erupción urbana Tema: Espacio representado digitalmente Taller de Diseño 2 Profesora: Gabriela Bustos Autor: César Silva FAD-LUZ Fuente: Conferencia UNAM México Organizada por: Ángela García Presentada por: Iván Burgos Año de conferencia: 2005	71
33	Título: Vivienda en los Hatikos-Maracaibo Vivienda en descontención Tema: Espacio representado digitalmente Taller de Diseño 2 Profesora: Gabriela Bustos Autor: Jorge Aldea FAD-LUZ Fuente: Conferencia UNAM México Organizada por: Ángela García Presentada por: Iván Burgos Año: 2005	72
34	Título: Centro de Telecomunicaciones. Tesis de grado para arquitecto Autor: Rubén Rubio Profesor tutor: Francisco Musneles Curso: Diseño Arquitectónico asistido con VRML FAD-LUZ Profesor del curso: Gabriela Bustos Año de tesis: 2003 Tema: Espacio representado digitalmente Fuente: Conferencia UNAM México Organizada por: Ángela García Presentada por: Iván Burgos	72

Tecnología Digital en Arquitectura
Implementación del Cómputo en el eje curricular del Taller de Arquitectura de la UNAM

	Año de Conferencia: 2005	
35	Título: Vivienda en los Haticos-Maracalbo Cuña habitada Tema: Espacio representado digitalmente Taller de Diseño 2 Profesora: Gabriela Bustos Autor: Tomas Soto FAD-LUZ Fuente: Conferencia UNAM México Organizada por: Ángela García Presentada por: Iván Burgos Año: 2005	72
36	Título: Producción Poética Dimensión técnica Imagen presentada en el Primer Congreso Académico por la Profesora: Ángela García Fuente: Gemona Italia Curso Internazionale della Comunicazione 2001 Conferencia La enseñanza en el taller Ehécati XXI Año:2004	76
37	Título: Niños asiáticos iniciándose en el manejo de la computadora Imagen presentada: En la asignatura Edificios Inteligentes Año: 2001	91
38	Título: Lo tecnológico en la Arquitectura Fuente: Escalera del Centro George Pompidu Año: 2001	97
39	Título: Proyecto de la Sede Virtual del Taller de las Américas 2005 Autores: Cardona Richard, García Ángela, Hernández Andreina, Hernández María Elena, Parra Darwin Materia: Alternativas de Diseño y Realidad Virtual PIA FAD-LUZ Profesores: Burgos Iván, Bustos Gabriela, Oliva Javier, Vélez Janh Gonzalo Año: 2005	100
40	Título: La Internet Fuente: Imagen de aprendiendo a usar las computadoras Año: 1998	103
41	Título: Desarrollo Tecnológico Fuente: Torre Mayor Ciudad de México Fotografía: Ángela García Año: 2004	110
42	Título: Mano Alzada Dimensión técnica Fuente: Centro George Pompidou Año: 2001	118
43	Título: La computadora Dimensión tecnológica Fuente: Aprendiendo a usar computadoras Año: 2001	120
44	Título: Dimensión tecnológica Fuente: Aprendiendo a usar computadoras Año: 2001	123

Índice de Esquemas

Esquema No.	Título	Página
1	Título: Tecnología y Arquitectura Fuente: Ángela García Año: 2005	14
2	Título: Tecnología Digital y Arquitectura Autora: Ángela García Año: 2005	17
3	Título: Fragmentación de la Arquitectura Fuente: Propia Año: 2005	20
4	Título: Vacío Tecnológico Fuente: Propia Año: 2005	27
5	Título: El problema de la representación en Arquitectura Fuente: Propia Año: 2005	37
6	Título: Técnica Fuente: Propia Año: 2005	39
7	Título: Mundo Mixto Fuente: Propia Año: 2005	52
8	Título: Problemática que presenta la FA-UNAM Fuente: Propia Año: 2005	58
9	Título: Área de Tecnología en el PEFA '99 Fuente: Propia Año: 2005	58
10	Título: Revisión Crítica al PEFA '99 de la UNAM Fuente: Propia Año: 2005	63

Tecnología Digital en Arquitectura
Implementación del Cómputo en el eje curricular del Taller de Arquitectura de la UNAM

11	Título: Inserción del cómputo en la FAD-LUZ Fuente: Iván Burgos Graficación: Propia Año: 2005	66
12	Título: Inserción del cómputo en la FAD-LUZ Fuente: Iván Burgos Graficación: Propia Año: 2005	67
13	Título: Inserción del cómputo en la FAD-LUZ Fuente: Iván Burgos Graficación: Propia Año: 2005	68
14	Título: Laboratorios de TD en la FAD-LUZ Fuente: Iván Burgos Graficación: Propia Año: 2005	69
15	Título: Conclusiones en la FAD-LUZ Fuente: Iván Burgos Año: 2005	70
16	Título: TD en Arquitectura Fuente: Propia Año: 2005	78
17	Título: Implantación de la TD en los TA Fuente: Propia Año: 2005	80
18	Título: Planteamiento de la estrategia Fuente: Propia Año: 2005	81
19	Título: Formación de profesores en TD nivel maestría Fuente: Propia Año: 2005	82
20	Título: Formación de profesores de Arquitectura Fuente: Propia Año: 2005	83
21	Título: ¿Quién será el profesor encargado de enseñar TD? Fuente: Propia Año: 2005	84
22	Título: Sistematización de TD en la UNAM Fuente: Propia	86

Fuentes y referencias bibliográficas

Seminarios, talleres y temas selectos en México

Taller de Investigación I, II, III, IV Maestría en Tecnología. Facultad de Arquitectura, UNAM, 2002, 2003, 2004. Maestros Francisco Reyna Gómez, Jorge Rangel Dávalos, Horacio Olmedo, Ernesto Ocampo Ruiz, Jan Van Rosmalen.

Seminario de Área: Arquitectura y Tecnología Maestría en Tecnología. Facultad de Arquitectura UNAM, 2004 Arq. Alfonso Ramírez Ponce.

Temas selectos de Tecnología: Temas Históricos de la Tecnología Arquitectónica, Teoría de la Tecnología Arquitectónica. Facultad de Arquitectura UNAM, 2002-2003 Maestro Francisco Reyna Gómez

Seminarios, talleres y temas selectos en Venezuela, Maracalbo Estado Zulia

Taller de Investigación Maestría en Informática Aplicada a la Arquitectura Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad del Zulia, 2005 Maestro: José Antonio Hernández.

Seminario de área de la maestría en Informática FAD-LUZ: Alternativas de Diseño Maestros: Gonzalo Vélez Janh, Gabriela Bustos, y Javier Oliva.

Seminario de área de la maestría en Informática Aplicada a la Arquitectura FAD-LUZ: Métodos de diseño Maestro: Eli Saúl Uzcátegui.

Seminario de área de la maestría en Informática Aplicada a la Arquitectura FAD-LUZ: Realidad Virtual Maestros: Iván Burgos, Gabriela Bustos y Javier Oliva.

Participación en el Taller Virtual de las Américas como asesor internacional.

Participación en el Grupo ICAD Informática y Computación Aplicada al Diseño. FAD-LUZ.

Coloquios y Congresos

Primer Coloquio Nacional de Teoría de la Arquitectura "**Acerca de la visibilidad de la Teoría**" 23 al 26 de agosto del 2004 CIEP Centro de Investigaciones y Estudios de Postgrado Facultad de Arquitectura UNAM

Conferencia Redes de Conocimiento y políticas de conectividad, en el Instituto de Investigaciones filosóficas 9 de Mayo del 2005. Universidad del País Vasco. IBARRA, Andoni, Dr.

En Latinoamérica

Perú

IX Congreso Iberoamericano de Gráfica Digital Sigradi 2005 Visión y visualización Editores Antonieta Angulo y Guillermo Vásquez de Velasco 2005 826 p Lima Perú

Diplomado en Formación Docente FA- UNAM 2005

Referencias Bibliográficas

Libros:

ATXA, Bernardo, **Obabakoak**, Ediciones Barcelona, 1997

BUCH, Tomas, **El tecnoscopio**, Editado 1996 Aique Grupo Editor p. 259

BUNGE, Mario, **La ciencia, su método y su filosofía**, Ed. Siglo XX Nueva Imagen, Buenos Aires, 1990, p.9

CONVEACA, Primera Conferencia Venezolana sobre aplicación de computadoras en Arquitectura FAU-ucv, Caracas 1999

DESSAUER, Friedrich, **Discusión sobre la técnica**, Álvaro Soriano y Lucio García Ortega, Ediciones Rialp, S.A. Madrid, 1964, (Colección Rialp, de cuestiones fundamentales)

DÍAZ BARRIGA, Ángel, **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo**, p. 49, 1995

EHEVERRÍA, Javier, **La revolución tecnocientífica**, Fondo de Cultura Económica de España, Madrid 2003.

HEIDEGGER, Martín. **Arte y Poesía**. El origen de la obra de arte, p. 37 Editorial FCE

HEIDEGGER, Martín, **Ciencia y Técnica**, p. 64, Citado en Arquitectura y Técnica, por Carlos Freddy Miranda Zuleta, p. 29.

HUSINES I SOLAR, Alfred, **La enseñanza de la arquitectura como poética**, tesis doctoral, Editorial M. Munta ETSAB, 1987 p. 43

LIZ, Manuel, **Un metafísico en tecnolandia, realidad, conocimiento y acción bajo nuevos puntos de vista**. 2002

MITCHAM Carl **¿qué es la filosofía de la tecnología?** 1989 Editorial Anthropos Barcelona

ORTEGA Y GASSET, José **meditación de la técnica**, 1965

PEFA -UNAM **Plan de Estudios '99 de la Facultad de Arquitectura, nivel licenciatura**, 1998 México