

La Computadora: Su papel en la formación del Arquitecto

Edith BORGES
salas@telcel.net.ve

Ricardo CUBEROS
rcuberos@luz.ve

Mara HENNEBERG
marahenneberg@hotmail.com

Facultad de Arquitectura y Diseño
La Universidad del Zulia-LUZ. Maracaibo

RESUMEN

La Tecnología de la Información está ofreciendo herramientas útiles para la educación superior. En un intento por introducir estas ventajas en la Facultad de Arquitectura y Diseño de LUZ (FADLUZ), un grupo de profesores ha emprendido una investigación con la finalidad de proponer un modelo metodológico para facilitar el diseño y el desarrollo herramientas computarizadas (software educativo) aplicables a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Este artículo resume los resultados de esta investigación: la formulación de un modelo metodológico y el desarrollo de dos herramientas educativas con carácter experimental, utilizando redes telemáticas (WEB). A través de esta investigación se muestra una forma de asistir de manera fácil y atractiva el ambiente de enseñanza “cara a cara” en la FADLUZ.

Palabras clave: *Proceso de enseñanza – aprendizaje, telemáticas, modelo*

1. INTRODUCCIÓN

La Tecnología de la Información está ofreciendo herramientas útiles para la educación superior. En un intento por introducir estas ventajas en la Facultad de Arquitectura y Diseño de LUZ (FADLUZ), se comienza a incorporar en su curriculum del año 1995, asignaturas orientadas hacia el aprendizaje de programas de computación, de asistencia en el diseño y dibujo en dos y tres dimensiones, a partir del tercer año del ciclo formativo.

En los últimos dos años, con la difusión de las nuevas tecnologías (NT) y la formación del cuarto nivel en el área de computación, se ha generado varias materias electivas, las cuales también se centran en el aprendizaje sobre la computación. Esta forma de usar la computadora, no suele modificar el conocimiento de

arquitectura previo con que cuenta el estudiante. (Nivel I. Ver figura 1).

Por otro lado, como producto de iniciativas individuales, algunos profesores dictan los contenidos de algunas cátedras y desarrollan, a través del uso de la computadora, conocimientos de arquitectura, (Nivel II).

Debido a los escasos antecedentes teóricos y metodológicos para el desarrollo y establecimiento de NT en nuestras prácticas de enseñanza y aprendizaje en FADLUZ, un grupo de profesores ha emprendido un proyecto de investigación con la finalidad de proponer un modelo metodológico para desarrollar software educativo, y así colaborar en el mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje. (Nivel III)

Niveles	Modalidades de uso de la computación	Aplicaciones de la computadora	Implicaciones Curriculares
Nivel I	Aprender sobre computación	Enseñanza de software o aplicaciones. (Autocad, Excel, 3D Studio)	Ninguna
Nivel II	Aprender arquitectura a través de la computadora	Utilización de la computadora como herramienta para el desarrollo y producción de aspectos cognoscitivos sobre arquitectura	Formación del docente y del estudiante
Nivel III	Aprender arquitectura con la computadora	Desarrollo de software educativo	Evaluación curricular. Cambio de conceptos: Espacio y tiempo Nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje Formación del docente

Figura 1. Formas de usar el computador en las actividades de enseñanza y aprendizaje de la Arquitectura en la FADLUZ.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Este proyecto de investigación tiene como objetivos:

- 2.1. Proponer un modelo metodológico para orientar el diseño y desarrollo de software educativo en la FADLUZ, con el fin de:
 - promover el desarrollo de software educativo, y
 - facilitar la iniciativa de cualquier docente hacia el uso de NT.
- 2.2. Desarrollar uno o varios software educativos en función de los objetivos de una cátedra, con el objetivo de:
 - validar el modelo propuesto, y
 - usar las NT con los estudiantes y conocer sus respuestas ante las mismas.
- 2.3. Incentivar la definición de políticas sobre la implementación de nuevas tecnologías en la FADLUZ.

3. DIAGNÓSTICO DEL CONTEXTO

Antes de aplicar el modelo y desarrollar un software educativo, se debe realizar un diagnóstico del contexto en el cual se va a aplicar, para conocer:

- las **condiciones económicas y políticas** de la institución,
- sus **tendencias y tradiciones educacionales** vigentes,
- las **habilidades, conocimientos, y actitudes** del profesorado hacia las NT,
- las **tecnologías disponibles** (hardware y software),
- las **condiciones físicas** de los locales (laboratorios de computación, aulas, etc.),
- la **estructura del currículum** de los estudios de pregrado en arquitectura,
- y, la **relación** con otras instituciones y organismos nacionales e internacionales.

Haciendo un diagnóstico específico en la FADLUZ, se han podido detectar los siguientes problemas:

- **Escasos equipos:** Aunque se ha hecho un esfuerzo grande en dotar a la Facultad de laboratorios con equipos actualizados (2 laboratorios para dictado de clases y 1 para el uso de profesores), no es suficiente ya que la relación computador-estudiantes es muy baja. (60 computadores para unos 150 profesores y 1200 alumnos)
- **Limitaciones curriculares:** El currículum vigente no precisa los niveles de profundidad sobre los conocimientos adquiridos sobre o a través de la computadora.
- **Falta de antecedentes:** La implementación del software educativo apenas ha tenido algunas referencias teóricas y metodológicas en trabajos de ascenso y tesis realizados en nuestra Facultad.
- **Falta de políticas de implementación:** La carencia de un plan coherente de incorporación de la informática en el ejercicio docente ha limitado tal fenómeno a tímidas iniciativas particulares, con un impacto puntual y positivo.
- **Escasa cultura informática:** El poco dominio en el uso

de computadoras repercute en el bajo aprovechamiento de las amplias potencialidades de las NT por los profesores del FADLUZ.

- **Marginalidad de las iniciativas:** Los trabajos individuales sobre el tema no han trascendido ni han sido tomados en cuenta por la institución.

4. EL MODELO

A través de la bibliografía consultada, se determinó que la calidad de un software educativo depende de un gran número de variables. Se considera que estas variables deben ser dinámicas, ya que deben evolucionar a la par con el desarrollo tecnológico y los estudios sobre los procesos cognoscitivos.

Como producto del manejo de varias variables, se desarrolló un modelo metodológico con la finalidad de facilitar y guiar el diseño, desarrollo e implementación de software educativo en la FADLUZ.

Este modelo se estructuró en función de 4 variables fundamentales (ver figura 2). Tales variables son:

4.1. Los objetivos curriculares: Es necesario que el software educativo se origine a partir de:

- a. objetivos curriculares que presenten dificultades para la comprensión, solución, visualización o evaluación de algunos de sus contenidos,
- b. diversos contenidos curriculares que se integran en la producción de un nuevo material de referencia.

4.2. Los recursos existentes y/o requeridos:

El contexto en el cuál se desarrollarán e implantarán las herramientas, define los recursos existentes y/o requeridos. Estos recursos son: humanos, técnicos, didácticos, espaciales, temporales y económicos.

4.2.1. Recursos Humanos: Están referidos a toda persona necesaria para la elaboración, uso y mantenimiento de las herramientas.

Para la elaboración de las herramientas

- Coordinador
- Especialista en los contenidos de el (los) tema(s) a tratar en la herramienta
- Especialista en el diseño instruccional
- Especialista en el diseño gráfico
- Especialista en computación (programador)

El usuario:

- Grado de instrucción
- Conocimiento sobre los temas
- Conocimiento sobre computación

Para Mantenimiento y/o actualización de las herramientas

- Personal capacitado

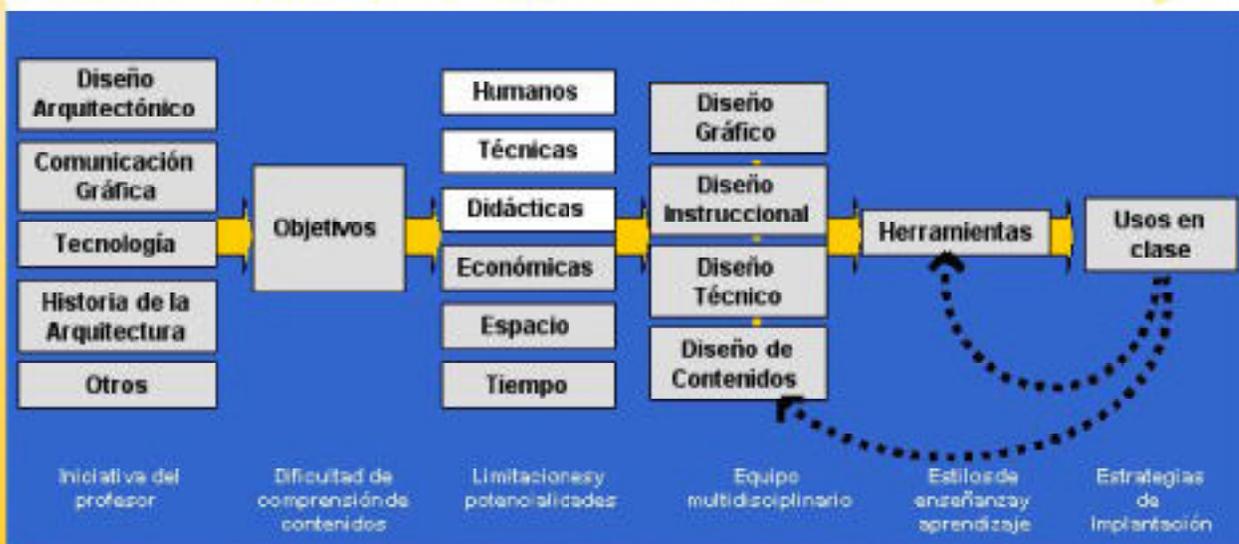
4.2.2. Recursos Técnicos: Están referidos a los instrumentos automatizados, equipos y programas necesarios tanto para la producción como para la implantación de la herramienta.



Figura 2. MODELO PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO. FADLUZ

Etapas

1. Selección de un área curricular
2. Definición de objetivos curriculares
3. Premisas vs. recursos Institucionales
4. Diseño y desarrollo de herramientas
5. Productos
6. Evaluación



Autores: Borges, Cuberos, Henneberg. XLVI Convención Anual de Azoara. Facultad de Arquitectura La Universidad de Zulia. 1998

- Componentes físicos (hardware)
- Componentes Lógicos (software)
- Tipos de Datos

4.2.3. Recursos Didácticos: Permiten definir desde un punto de vista instruccional, cuales son los objetivos que se persiguen con el empleo del software educativo, estableciéndose estrategias instruccionales diferentes para cada una de ellas. Se pueden clasificar según: su contenido, el propósito que persigue y la estrategia utilizada.

Software según su contenido:

- Practica
- Tutorial
- Simulación
- Juego instruccional
- Resolución de problemas
- Documentación
- Base de datos
- Hipermedia
- Editores
- Otros

Software según su propósito:

- Motivacional
- Generador de ideas
- Reconstrucción de ideas
- Practica
- Evaluación
- Aprendizaje de conceptos
- Aprendizaje de procesos
- Intercambio de ideas
- Interactividad

Software según la estrategia a utilizar:

- Presencial
- A distancia
- Semi-presencial
- Evaluación continua

4.2.4. Recursos Espaciales y Temporales: Se refiere a las características ambientales y espaciales en las cuales se utilizarán las herramientas.

4.2.5. Recursos Económicos: Se refiere a aquellos recursos que permiten administrar el resto de los recursos necesarios en la elaboración y uso del soft-

ware.

Adicionalmente, a las variables anteriormente planteados, se sugiere especificar el empaque, documentación y forma de presentación del producto, e igualmente la identificación del mismo y sus recomendaciones de uso.

4.3. Áreas del conocimiento

Para que el software educativo sea efectivo, deben haber sido consideradas las siguientes áreas de conocimiento:

- los conceptos fundamentales de cómo se aprende (psicología del aprendizaje),
- la tecnología (hardware y software) existentes,
- la comunicación entre los individuos, y
- el conocimiento sobre la temática seleccionada.

Esto exige de un trabajo en equipos multidisciplinarios integrados por especialista en diseño instruccional, técnico, gráfico, y especialistas en los contenidos.

4.4. Evaluación

Se recomienda que las herramientas desarrolladas sean lo suficientemente flexibles como para ser editadas y/o actualizadas, en caso de ser necesario. El uso continuo en clase permitirá revisar sus posibilidades y limitaciones, permitiendo corregir los diversos aspectos del diseño.

5. LAS HERRAMIENTAS

Para poder validar el modelo se desarrollaron 2 software educativo, después de conocer los recursos de la FADLUZ y plantear las premisas sobre las cuales se iban a basar dichos software.

5.1. Recursos de la FADLUZ

- Existencia de laboratorios de computación, sin conexión con Internet
- Existencia de la Red Académica de Centro de Investigación y Universidades Nacionales de la República de Venezuela (REACCIUN). Esta última, como ISP (Internet Service Provider) de la Facultad de Arquitectura, mantiene una doble conexión con la Internet de 128K por enlace de fibra óptica y 256K por microondas.
- Tendencias positivas tanto del profesorado como del estudiantado en el uso de nuevos recursos instruccionales.
- La mayoría del personal docente no está actualizado con respecto a las posibilidades que las NT brinda.
- No existen recursos económicos para nuevas inversiones en el área de NT.

5.2. Premisas para la creación de software educativo:

- El software educativo debe responder a unos objetivos y contenidos curriculares, para que pueda ser eficaz.
- Incursionar e introducir metodologías

instruccionales basadas en la auto-instrucción, tutoriado por un docente. Esto permitirá que cada estudiante administre la comprensión y aprendizaje de los contenidos en el tiempo y espacio que requiera y necesite.

- Explotar las posibilidades gráficas que la computadora ofrece, adaptándose al estudiante de arquitectura, quien es usualmente más atraído por la imagen y lo estético.
- Racionalizar los recursos existentes, permitiendo el acceso a la información a varios usuarios
- Complementar las estrategias actuales utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje

5.3. Características de las herramientas

Ambas herramientas fueron desarrolladas como material de referencia sobre las instalaciones de aguas negras, pero difieren en sus contenidos y estrategias de manipulación.

Por las facilidades y recursos que ofrecía la FADLUZ, ambos software se desarrollaron en un subdominio Web “/AGUAS”. Este está asociado a un sitio Web de la FADLUZ, sobre una plataforma LAN desarrollada en MS Windows NT - Win95, con diseño y administración local a través del entorno de diseño de MS Frontpage 98.

A continuación se describen las dos herramientas desarrolladas.

Primera herramienta: Abarca las características de las instalaciones de aguas negras en un ambiente sanitario. A través de esta herramienta es posible instruirse y/o consultar sobre las especificaciones y funcionamiento de los artefactos sanitarios, características de las tuberías, la construcción de una red de aguas negras, y su respectiva normativa.

- Presenta un carácter autodirigido
- Incluye una estructura hipermedial, lo que permite acceder a la información a través de una navegación libre y explorativa por medio de una interfaz gráfica.
- Obedece a varios objetivos de la cátedra por lo que presenta una estructura compleja.
- Se compone de múltiples marcos dentro del explorador, elementos gráficos, animaciones, y vínculos abiertos con sitios alusivos al tema, ubicados en la Internet.

Segunda herramienta: Abarca la clasificación de los artefactos sanitarios.

- Presenta un carácter controlado. El usuario es guiado de manera estrictamente secuencial a través de una serie de actividades de instrucción y de auto-evaluación.
- Obedece a un objetivo específico de la cátedra.
- Se fundamenta en la selección de opciones sobre cuadros desplegados y el uso de casillas de verificación para evaluar el conocimiento adquirido.

- Para utilizar esta herramienta efectivamente, se recomienda limitar tanto el contenido a estudiar, como el tiempo que se necesita para la comprensión de la información.

5.4. Implementación de las herramientas (experiencias en clase)

Ambos software se aplicaron en diferentes sesiones académicas. Estas experiencias permitieron revisar y mejorar el diseño y estructura de los software.

Esta evaluación preliminar, facilitará la definición de una adecuada estrategia de implementación dentro de la cátedra.

6. CONCLUSIONES

Existen varios niveles en los cuales se puede incorporar la informática en la formación del arquitecto, desde la obtención de habilidades instrumentales hasta el desarrollo y producción de conocimientos.

Para que esta incorporación sea efectiva, sería necesario establecer previamente:

- una *discusión prospectiva*, acerca de los aspectos éticos y estéticos del profesional y la manera como el ejercicio de la profesión está siendo impactado por las nuevas tecnologías;
- una *investigación y desarrollo*, que se aboque a la definición de modelos para la instrumentación de la informática en las distintas fases del proceso de diseño y planificación;
- una *planificación institucional*, en la cual sean establecidos los recursos humanos, técnicos y administrativos, en función de los tiempos que le darían viabilidad a una renovación curricular.

Esto implica una visión de no "la informática en sí", sino "la informática como parte-de".

Resulta evidente la multiplicidad de las posibilidades que ofrece la aplicación de la computadora en la enseñanza y aprendizaje de la arquitectura. Sin embargo, su adecuado empleo depende de la racionalidad en el diseño de los soportes lógicos (software educativo), así como de una planificación, desarrollo e implementación.

Tal racionalidad se manifiesta en una serie de requerimientos:

- Es necesario *capacitar a los docentes en estas nuevas tecnologías*, para que no se usen de forma inadecuada e indiscriminada. Esta capacitación sensibilizará al docente que podrá a su vez concientizar y crear actitudes positivas en el estudiantado.
- Se hace necesario *conformar equipos multidisciplinarios* (especialistas en contenido, en diseño gráfico, en computación, etc.) para la creación efectiva de software educativo.
- La *participación del docente* es imprescindible en el desarrollo e implementación de las herramientas, ya que es el especialista en los objetivos instruccionales de la cátedra y conoce las potencialidades y dificultades

de los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos de la asignatura.

- Se recomienda *considerar los tipos de usuario* desde el comienzo del proceso, para garantizar un producto de mayor efectividad y aceptación.
- Se recomienda que los software educativos de cualquier tipo, si se utilizan fuera o dentro del recinto universitario, dentro o fuera del horario de la cátedra, cualquier caso, *formen parte de las estrategias instruccionales* de la cátedra con la tutoría del docente.
- Es necesario, que el docente esté dispuesto a *revisar y adecuar su metodología de enseñanza* a las nuevas tendencias instruccionales que el uso de la nueva tecnología exige, para poder crear y aplicar los software educativos.

7. REFLEXIONES

La introducción de una nueva tecnología dependerá de las políticas institucionales y las acciones curriculares más que de la propia disponibilidad de las innovaciones y sus recursos.

Se requiere una filosofía del aprendizaje compartida por profesores, aprendices e institución. Un personal dispuesto a compartir los medios tecnológicos, para inducir el uso de estrategias de auto-instrucción, auto-evaluación y auto-disciplina.

8. BIBLIOGRAFIA

- Borges, Edith. Herramienta automatizada asistente en el aprendizaje de las instalaciones sanitarias. La Universidad del Zulia, 1998.
- Borges, E., Cuberos, R., Henneberg, M. Modelo metodológico para la preparación de recursos instruccionales teleinformáticos en arquitectura. Caso de estudio: Los sistemas constructivos. XLVIII Convención Anual de Asovac. Maracaibo, 1998.
- Henneberg, Mara, Investigación bibliográfica para la cátedra de Construcción II. La Universidad del Zulia, 1992.

