

ReGraf. Software Interactivo para la Enseñanza-Aprendizaje de la Representación Gráfica en la Carrera de Arquitectura

Lázara Salazar Bestard, Ali Preve Blanco, Enrique Wanton Reina

Resumen. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Expresión Gráfica para la Arquitectura y el Urbanismo (EGAU) en la carrera de Arquitectura aún muestra insuficiencias basadas en la falta de comprensión de los contenidos fundamentales por parte de los estudiantes. Esta dificultad motivó incursionar en la utilización de las tecnologías informáticas para diseñar un material didáctico, dinámico e interactivo, como medio de enseñanza que combinando gráficos, textos, animaciones y videos constituyera para el docente un mediador de la aplicación de los métodos de enseñanza y en un facilitador para el estudiante, como medio de aprendizaje, de los contenidos fundamentales de la representación gráfica. ReGraf permite dinamizar la enseñanza de la representación gráfica combinando múltiples medios para la expresión como gráficos, textos, animaciones y videos. ReGraf también ilustra, de forma amena e interesante, una secuencia de pasos válidos para determinadas prácticas guiando al estudiante desde la representación de un punto y la representación de elementos arquitectónicos hasta la aplicación de diferentes técnicas de presentación. Para desarrollar ReGraf se tuvieron en cuenta el diseño del entorno visual de la aplicación, los contenidos a mostrar y los requerimientos exigidos a los medios basados en las TICs. Las escenas se concibieron según su función (presentación, inicio, vista rápida, acceso a las temáticas, acceso a un tema específico y salida). Con ReGraf el estudiante transita de una actitud pasiva a ser parte activa de su proceso de aprendizaje. Se presentan los resultados de su uso en la carrera de Arquitectura en las condiciones específicas de la Universidad de Oriente de Cuba.

Palabras Claves. Enseñanza-Aprendizaje, Expresión Gráfica, Software Educativo.

I. INTRODUCCIÓN

La arquitectura, a través de todos los tiempos, se ha apoyado en la representación gráfica con el objetivo de exponer, de modo concreto, las ideas de las cuales surge una obra, así como todos los elementos precisos para su materialización. Para el arquitecto siempre va a ser necesario cierto conocimiento acerca de lo que puede ser o no geoméricamente posible al emplear determinadas formas y materiales, y que de este estudio la obra adquiera una forma definida, ejecutable, y pueda ser llevada a la realidad a través de la construcción. Más que una simple herramienta de precisión, la representación arquitectónica con todos los aspectos que ella encierra, es un lenguaje que supera los

elementos técnicos, para dotar de trascendencia artística y científica a la arquitectura.

Pero si bien la simulación virtual del espacio a través de ordenadores como experiencia arquitectónica definida (*entiéndase definida como concreta, material y palpable*) es criticable, no lo es igual el apoyarnos en estos medios para dotar al personal docente de la carrera de herramientas que faciliten, desarrollen y amplíen sus medios de enseñanza¹. Esto resulta muy interesante para el investigador pues las máquinas computadoras representan un nivel nuevo y cualitativamente superior dentro de la escala de los medios de enseñanza, a través del aporte que representa su nueva cualidad: la interactividad, que las diferencia de todo lo antes empleado como medio y que debe ser considerado como el principal indicador de la necesidad de su uso.

Muchos son los casos a ejemplificar sobre el empleo de la computación y la realidad virtual en la enseñanza de la representación gráfica. El objetivo de ello no es otro que buscar entre las potencialidades de este medio la forma de facilitar los complejos procesos de abstracción a los que el estudiante de arquitectura tiene que someterse durante el aprendizaje de sus fundamentos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

En el caso particular de nuestra carrera, Representación Gráfica para la Arquitectura y el Urbanismo, es el nombre que recibe la disciplina que aborda, dentro de la carrera de Arquitectura, el estudio de la representación gráfica. A través de la misma se imparten al estudiante los contenidos que van a dotarlo de los elementos necesarios para llevar el ejercicio de la representación a su máxima expresión como medio de conocimiento en el proceso de proyecto.

Hoy en día el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina muestra insuficiencias basadas en la falta de comprensión de los contenidos fundamentales (*fundamentos de la representación gráfica*) por parte de los estudiantes. A pesar de esta problemática la disciplina continúa bastante marcada por el empleo de los medios tradicionales

¹ Se utilizan indistintamente los términos medios de enseñanza y mediadores didácticos para referir aquellos constituidos por objetos naturales o conservados o sus representaciones, instrumentos o equipos que apoyan la actividad de docentes y estudiantes en función del cumplimiento del objetivo como soporte material del contenido y facilitadores o mediadores de la aplicación de los métodos de enseñanza.

(entiéndanse éstos como libros, impresos, pancartas, transparencias). Su aprendizaje sigue dependiendo en la actualidad de lo que el profesor sea capaz de transmitir apoyado en los medios antes mencionados al estudiante y lo que a su vez este último, con mucha habilidad, extraiga de los mismos. En este sentido se plantea una necesidad latente de búsqueda y estudio de otros medios que, además de novedosos e interesantes, sean mucho más asequibles en el modo de hacer llegar estos contenidos a los estudiantes, facilitando su comprensión sin necesidad de modificarlos. Sobre todo cuando atravesamos una etapa donde la enseñanza de la disciplina, a pesar de su importancia y complejidad, se pone en juego pues ha de ceder horas de clase a las nuevas materias que van surgiendo con el avance de la ciencia y la tecnología.. Es por tanto la dificultad en el aprendizaje de los contenidos fundamentales de esta disciplina el **problema** que conlleva a la realización de este trabajo.

El objetivo principal de este trabajo es la elaboración de un material dinámico e interactivo como medio de enseñanza que combinando gráficos, textos, animaciones y videos se constituya para el personal docente de la disciplina en un mediador de la aplicación de los métodos de enseñanza así como en un facilitador, para el estudiante, del aprendizaje de los contenidos fundamentales de la representación gráfica (fundamentos de la representación gráfica). De modo que, una vez apoyadas en esos múltiples medios, estos métodos resulten más factibles y asimilables por los estudiantes. Se busca además que este material se pueda constituir en un medio de consulta el cual, por sus características particulares, el estudiante pueda disponer en cualquier momento para reafirmar los contenidos obtenidos en conferencias y aclarar sus dudas, aún en ausencia del profesor. Este trabajo ha permitido:

- A partir de la creación y empleo de un software educativo, propiciar el proceso de aprendizaje de los contenidos correspondientes a los fundamentos de la representación gráfica.
- A partir de los elementos teóricos tratados en la etapa investigativa y materializados en el diseño del software, dejar sentadas las bases para futuras investigaciones. Los elementos teóricos que se manejan en la investigación marcan pautas, así como exponen novedosos enfoques y criterios en cuanto a las formas de hacer esos trabajos. En el software elaborado además, se propone y contempla la posibilidad de seguir profundizando e incorporando otros contenidos de la disciplina progresivamente y de esta manera ir perfeccionando el producto inicial.

Para realizar este trabajo se tuvo en cuenta:

1. Organizar toda la información existente acerca del tema que vamos a tratar con vistas a determinar de qué disponemos, con que contamos, en que áreas es insuficiente la información y cuanta más necesitaríamos para la correcta realización de nuestro trabajo.
2. Digitalizar la información necesaria. Ya que nuestro trabajo consiste en un medio de enseñanza computarizado, es necesario que todos los contenidos que

en el se van a tratar se lleven a los diferentes formatos en que van a ser mostrados: textos, fotos, videos.

3. Elaborar el software teniendo en cuenta dos elementos fundamentales. Por una parte el diseño del entorno visual de la aplicación así como el de los contenidos a mostrar y por otra parte cuidando los requerimientos mínimos del mismo y a los cuales se está indisolublemente ligados en casos como estos.

Con este trabajo logramos:

- La digitalización de los temas de la disciplina así como el procesamiento y elaboración de gráficos, animaciones y videos que se constituyen en novedosos elementos de apoyo a la comprensión de los fundamentos y principios de la comunicación gráfica.
- La compilación en un material único e interactivo de toda la información anteriormente expuesta, como expresión del método de aprendizaje de la asignatura.
- El software **ReGraf**.

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A. ¿Qué es software?

El *software* es un término de uso exclusivo en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), el mismo hace referencia a los programas de instrucciones responsables de que el hardware (la computadora) realiza su tarea.² Otros autores definen el software como la otra mitad de la computadora, el alma o la materia gris, ya que las necesidades de crecimiento y de capacidad han surgido para hacer realidad toda la creatividad, ingenio y desempeño humano. El Software son todas las instrucciones y datos que corren en mayor o menor medida dentro del ordenador,³ es decir, la información misma, la razón del ser del Hardware.

Como concepto general el software puede dividirse en varias categorías basadas en el tipo de trabajo realizado. Las dos categorías primarias de software son los sistemas operativos (software del sistema), que controlan los trabajos del ordenador o computadora, y el software de aplicación, que dirige las distintas tareas para las que se utilizan las computadoras. Por lo tanto, el software del sistema procesa tareas tan esenciales, aunque a menudo invisibles, como el mantenimiento de los archivos del disco y la administración de la pantalla, mientras que el software de aplicación lleva a cabo tareas de tratamiento de textos, gestión de bases de datos y similares. Constituyen dos categorías separadas el software de red, que permite comunicarse a grupos de usuarios, y el software de lenguaje utilizado para escribir programas.⁴

B. ¿Qué entendemos por software educativo?

² "Software", en *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*, CD.

³ José Esteban y Obregón Ortiz: *Software...la materia gris de las computadoras*. En <http://www.monografias.com/index.html>, 2001.

⁴ "Software", en *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*, CD.

El profesor Reinaldo Reyes lo define como un programa de computadora orientado a la enseñanza y el aprendizaje que va desde una simple presentación de informaciones hasta la implementación de una estrategia de aprendizaje; basado en una disciplina (asignatura), sobre un tópico (contenido) que puede ser utilizado dentro y/o fuera del contexto de la clase.⁵

C. Características.

El software educativo presenta características similares a las ya analizadas en la computadora como medio de enseñanza. No obstante nos parece conveniente agregar las siguientes:

- Contribuyen al desarrollo de una actividad constante del alumno, de la motivación, de la voluntad, de la constancia, de la autoconfianza, de la capacidad de elección, de decisión, de respuesta, de la memoria, de la imaginación.
- Permiten la independencia, selectividad e interacción en el trabajo del estudiante.
- Permiten la optimización del tiempo con respecto a métodos y sistemas tradicionales.

En esta secuencia no se menciona toda la preparación teórica de la que se parte para llegar a esta etapa de elaboración práctica para materializar el software. Entre las consideraciones tenidas en cuenta para proponer el uso de este medio como solución eficaz están los aspectos siguientes:

- Contenidos que por su alta complejidad conducen a que los estudiantes tengan bajos resultados o que sean de difícil comprensión.
- Objetivos y habilidades significativas a adquirir por los estudiantes que son considerados como de indispensable alcance en la disciplina.
- Solicitud de profesores y alumnos de desarrollo y renovación de perfeccionamiento de los medios de enseñanza encaminados a la solución de los contenidos planteados como complejos.

D. Primer diseño de las escenas.

El primer diseño de las escenas del programa se hizo sobre papel y luego se fue incorporando en soporte magnético mediante los editores gráficos propuestos. En general, en su diseño se determinaron como elementos fundamentales las zonas que realizarían funciones específicas y que se repetirían, de ser necesario, a través de todo el programa.

Las escenas concebidas en total fueron siete bien diferenciadas según su función. Entre estas cuentan: **la de carga de sus elementos en memoria, de presentación, de inicio, de vista rápida, de acceso a las temáticas, el tema en cuestión tratado y por último la de salida del programa.**

La unificación de estas siete escenas se logró a partir de la creación de elementos de diseño que hicieran sentir a cada una de estas como parte del todo que constituía el programa. Estos

elementos que se repitieron en todas ellas con la intención de dotarles con carácter de unidad fueron: **color, formas y textos.** Ambas se combinaron en una plantilla básica que fue usada invariablemente para el desarrollo e incorporación posterior de los otros elementos específicos de cada una de ellas como ambientes de comunicación.

A partir de aquí en todas ellas se determinaron zonas de uso específicas según cada una y repitieron en algunos casos. La determinación de estas zonas se constituyó en otro de los elementos unificadores de las escenas. Entre las zonas están:

- **Zona de comentarios.** Consiste en ventanas donde el programa responde ante determinadas acciones de los estudiantes como cerrar y otros vínculos haciendo aparecer determinadas cajas de comentarios.
- **Zona de trabajo.** Ocupando la mayor parte de la pantalla. Esta zona exclusiva de la escena donde se muestran los contenidos, es donde aparece la información principal que proporciona el programa y donde se desarrollan las actividades educativas. Las preguntas, los comentarios y respuestas están en una misma pantalla para facilitar la comprensión a los estudiantes.
- **Zona de vínculos.** El programa muestra a través de esta zona a los estudiantes lo que pueden hacer, las opciones y menús a su alcance.

Si bien las dos primeras se mantienen a invariables, la última podía cambiar según la escena. Fundamentalmente hay tres zonas de vínculos claramente definidas y que varían según las escenas y una tercera que es constante a través de todas ellas.

Un aspecto cuidadosamente tratado en la elaboración de las plantillas base y luego en la creación de los elementos diferenciadores de cada una de estas escenas fue el de su organización y estructura. Entre los principios que se tuvieron en cuenta a la hora de realizar los mismos podemos destacar:

- **El uso del color:** Se partió de usar el color azul como predominante en los ambientes diseñados con el fin de asimilar la tendencia actual de aplicación de este basada en que es un color cuyas cualidades no agotan visualmente al ser humano, un elemento a tener primordial en un programa donde se va a fijar la vista por largo rato. Para ello se tomaron muestra en la escala RGB de las variedades de azul presentes en los softwares de mayor difusión en la actualidad.
- **El uso de textos:** Se hizo el menor uso posible de este quedando restringido a casos necesarios como mensajes y botones. Su uso es mayormente acentuado durante la realización de los contenidos. Las fuentes trabajadas fueron: Arial, Times New Roman, y ZapfEllipt BT.
- **Animaciones:** Se emplean alguna que otra vez de manera muy discreta pues no pretenden llamar la atención sobre elementos ligeros, cuya presencia es la de recrear y amenizar la información.
- **Sonidos:** Su uso en esta parte del software está limitado a la presentación y algunos eventos de botón.

Uso del teclado y del ratón. Fue de nuestro interés el crear un entorno de comunicación con el programa y que a su vez este resulte muy fácil de usar y agradable al estudiante.

⁵ Reinaldo Reyes Hernández: *El software educativo: Características y posibilidades. Diseño, elaboración y evaluación.* Facultad de Ciencias, EDUCSOFT, Instituto Superior Pedagógico Frank País García, Santiago de Cuba, 1995.

Para conseguirlo establecimos una sintaxis sencilla e intuitiva, además de prever un sistema de ayuda. En nuestro caso al menos hasta ahora la totalidad de las acciones son controladas con eventos de ratón exceptuando aquellas en las que el estudiante ha de comprobar sus conocimientos.

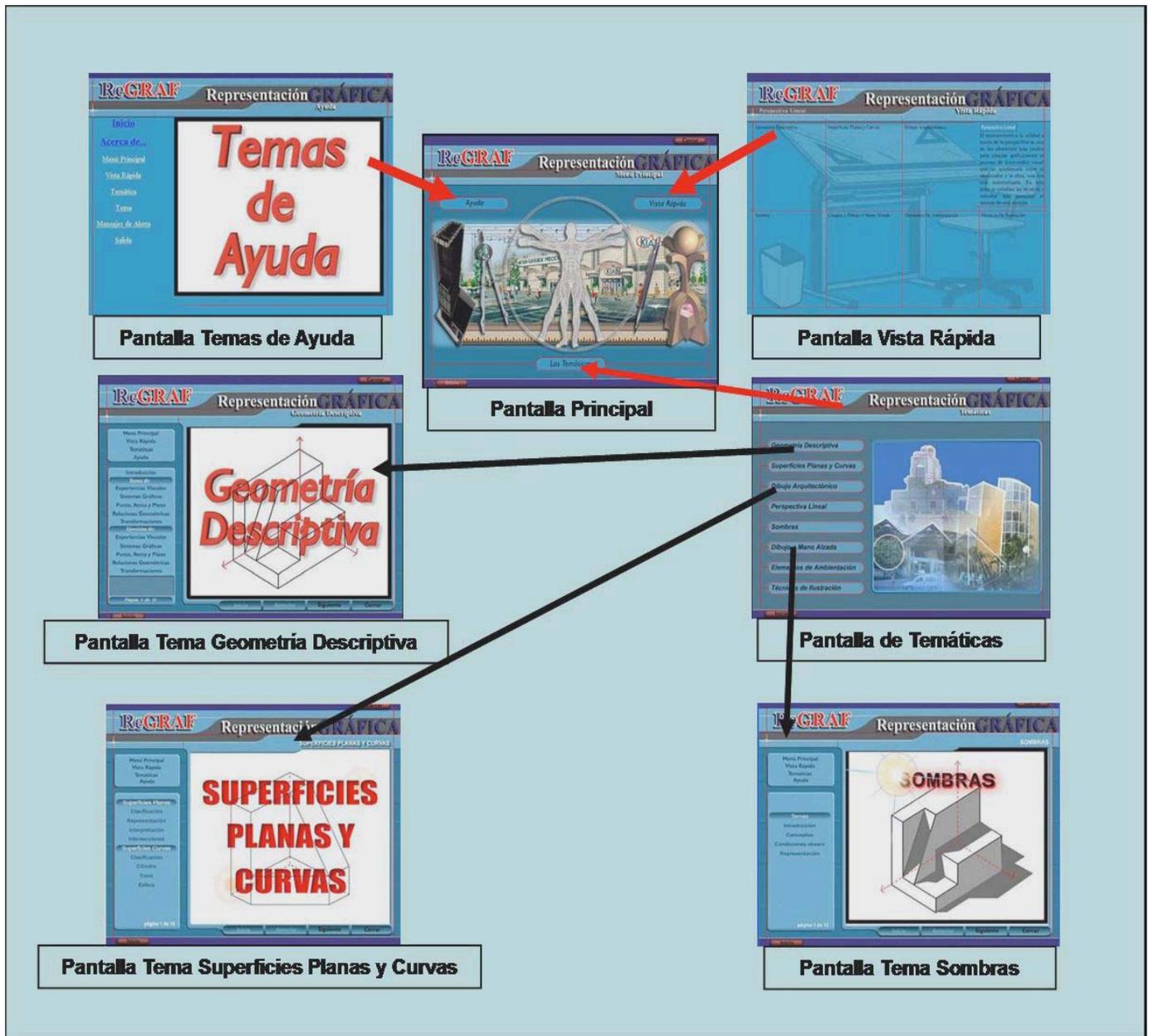
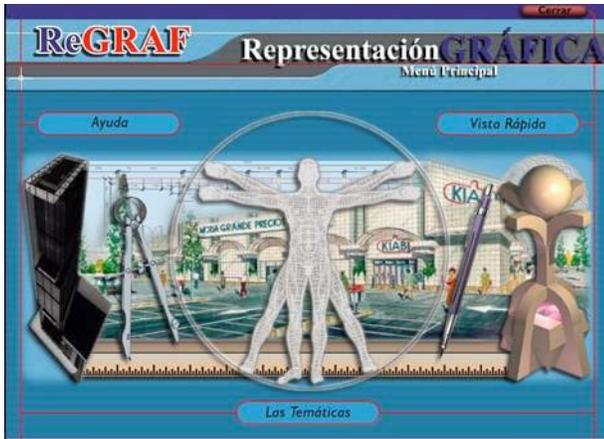


Figura 1. Esquema general del Software Educativo ReGraF

E. Características de cada escena



Escena Principal, que muestra los tres accesos disponibles:

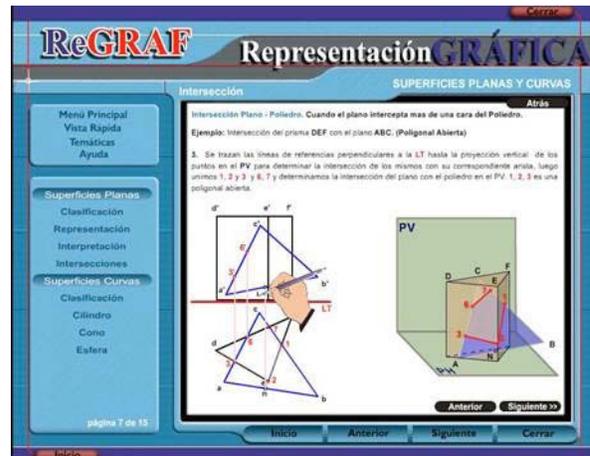
- La ayuda del software
- Una vista rápida de las temáticas
- Las temáticas



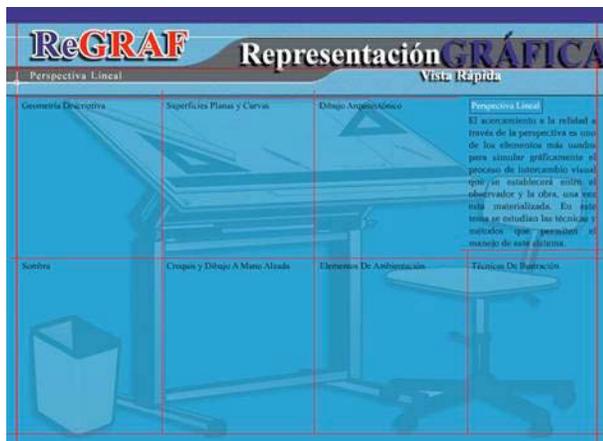
Escena Temas de Ayuda, a través de cual se accede a la descripción de los diferentes temas como ayuda al usuario.



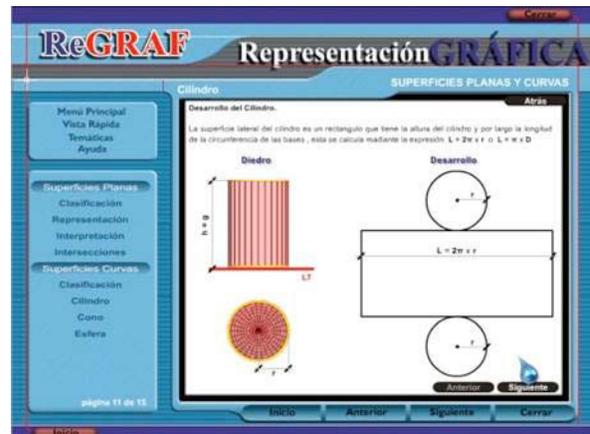
Escena con las Temáticas, donde se muestran las temáticas de la disciplina y estarán habilitadas en mayor o menor grado según se vayan desarrollando. A través de estos vínculos el usuario puede acceder a las diferentes temáticas.



Escena Exposición de un tema, en este caso la intersección de plano con poliedro donde además aparece la secuencia de pasos para determinar dicha intersección.



Escena Vista Previa, donde el usuario, ya sea estudiante, profesor o interesado, conoce los contenidos de cada tema.



Escena Exposición de un tema. El cilindro y su desarrollo.

De esta manera quedó concebida la exposición de los diferentes aspectos a mostrar dentro del software. La

navegación a través de los contenidos puede realizarse a partir del inicio de cada uno de estos aspectos sin ir al inicio de cada tema.

Dentro de la carrera de arquitectura el nombre que recibe la disciplina que aborda el estudio la representación gráfica es EXPRESION GRÁFICA DE LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO (EGAU) a través de la misma se imparten al estudiante los contenidos que van a dotarlo de los elementos necesarios para llevar el ejercicio de la representación a su máxima expresión como medio de conocimiento en el proceso de proyecto.

Muchos son los criterios acerca de la complejidad inherente a esta asignatura. De por sí todo conocimiento es complejo. Cada uno de acuerdo a su complejidad se pone a disposición del estudiante en los distintos niveles de enseñanza. Ha de estar estudiado entonces que la complejidad de esta disciplina puede ser enfrentada por el estudiante, con más o menos dificultades, en este nivel de enseñanza.

Resultan los contenidos de Geometría Descriptiva las bases y fundamentos de la representación gráfica de la cual se ha estado hablando tan continuamente pueden, de incurrirse en un mal dominio de los mismos y de hecho ocurre así, dificultar en el estudiante el manejo de todos los demás contenidos. Si bien la disciplina EGAU es la que aborda el estudio de la representación gráfica, podemos ver que bajo la denominación de Fundamentos de la representación gráfica se imparten los contenidos de geometría descriptiva, lo que nos haría pensar en que estos contenidos se constituyen en bases del conocimiento de esta disciplina.

En este sentido analicemos: ¿Qué elementos geométricos complejos podremos usar como formas en nuestros diseños si no conocemos el punto, la recta y el plano como elementos geométricos simples, así como las relaciones que entre ellos se pueden dar? o ¿Qué interpretación o representación podremos hacer de un objeto si desconocemos los sistemas gráficos de representación?

Solo estos, entre otros muchos casos más que podríamos citar, muestran como el solo hecho de no apropiarse de los conocimientos correspondientes a estos temas conduciría a los estudiantes a una mala comprensión de los demás.

Resumiendo que las problemáticas que nos llevan a buscar nuevos métodos para el aprendizaje de esta disciplina son:

1. Los temas que por su alta complejidad resultan de difícil comprensión y generan además bajos resultados.
2. Las posibilidades de realizar la presentación de esos temas de alta complejidad bajo nuevas formas que, aprovechando las ventajas y posibilidades que nos brindan las computadoras, pudiesen elevar el rendimiento de los estudiantes al disminuir su complejidad. Aquí además se manifiestan las necesidades de desarrollo, renovación y perfeccionamiento de los medios de enseñanza.
3. Los cambios que con el tiempo se han estado operando en la disciplina en cuanto a la reducción de horas de clases para cederlo a otras asignaturas y, contradictoriamente al aumento de los contenidos de la misma.

Estos cambios antes mencionados no son solamente producto de la introducción de nuevos planes de estudios sino

más bien se ha venido produciendo de manera progresiva desde hace ya algún tiempo. La razón fundamental es que la asignatura ha tenido, en los últimos tiempos, que ir cediendo cada vez más horas de clase a las nuevas materias que han surgido con el avance de la ciencia y la tecnología.

De todo lo expresado hasta aquí cabe entonces destacar que son los elementos analizados y sumados a la disminución de las horas de clase, los que condicionan las dificultades que muestran los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos de esta disciplina lo cual como se expuso en este trabajo, se constituye en el problema que conduce a la realización de un nuevo medio de enseñanza utilizando las nuevas tecnologías de la información.

La reducción de horas de clase, ha sido muy bien justificada por la necesidad de otras materias de ocupar espacio dentro del plan de estudio de formación del profesional de arquitectura; además de que menos podrían hacer las partes locales de manera autónoma sin un previo consentimiento del organismo nacional competente.

Por último quedaría el factor comprensión. Creemos es aquí donde podemos incidir. Nuestra solución vendría a sumarse en la relación planteada de manera que se logre reducir el efecto que resulta de la combinación de complejidad y menos horas de clase. Nos encaminamos entonces en la búsqueda de un medio con determinadas características y particularidades que sea capaz de incidir en la relación que planteamos con anterioridad facilitando la comprensión de los contenidos de la asignatura. Nada menos que un medio de enseñanza.

En nuestro caso pretendemos actuar sobre estas deficiencias a través de un software de aplicación con características de multimedia donde, estando presente los requerimientos expuestos como parte del objetivo, se puedan mostrar de manera novedosa y factible los temas a impartir por la asignatura, lográndose de esta forma que el producto final, situado a disposición de estudiantes y profesores, se convierta en un medio alternativo que resulte de gran apoyo en la esfera docente.

Todo este estudio nos llevo a buscar elementos que nos sirvieran para analizar y evaluar crítica y profundamente los cambios que se han operado en la disciplina, así como demostrar los impactos tanto positivos como negativos que, dichas deficiencias, han tenido; otro posible punto a investigar es el que respecta a la integración de la disciplina con otras asignaturas a las que se encuentra muy ligadas por sus características, como son Tecnología de la Construcción, Análisis y Diseño Estructural y Proyecto con la que mayor relación guarda, y analizar los niveles de exigencias que hay por parte de los docentes de las mismas en cuanto a los conocimientos de la representación gráfica aplicada a sus respectivas disciplinas, y por último nos enfrentamos a la posibilidad dar una solución alternativa, un medio que pudiese ponerse en mano de los estudiantes para atenuar los efectos que sobre los mismos tiene el estado actual de la asignatura antes analizado.

Se debe destacar que la clasificación de nuestra solución de alternativa se deriva de no pretender que **ReGraf** imprima o exija las más mínimas modificaciones en el plan de estudios, ni en la metodología de la asignatura, sino que, como ya se ha mencionado anteriormente, se constituya en un medio de

consulta en tiempo lectivo y extralectivo y proponerlo como un medio de enseñanza indispensable de la disciplina.

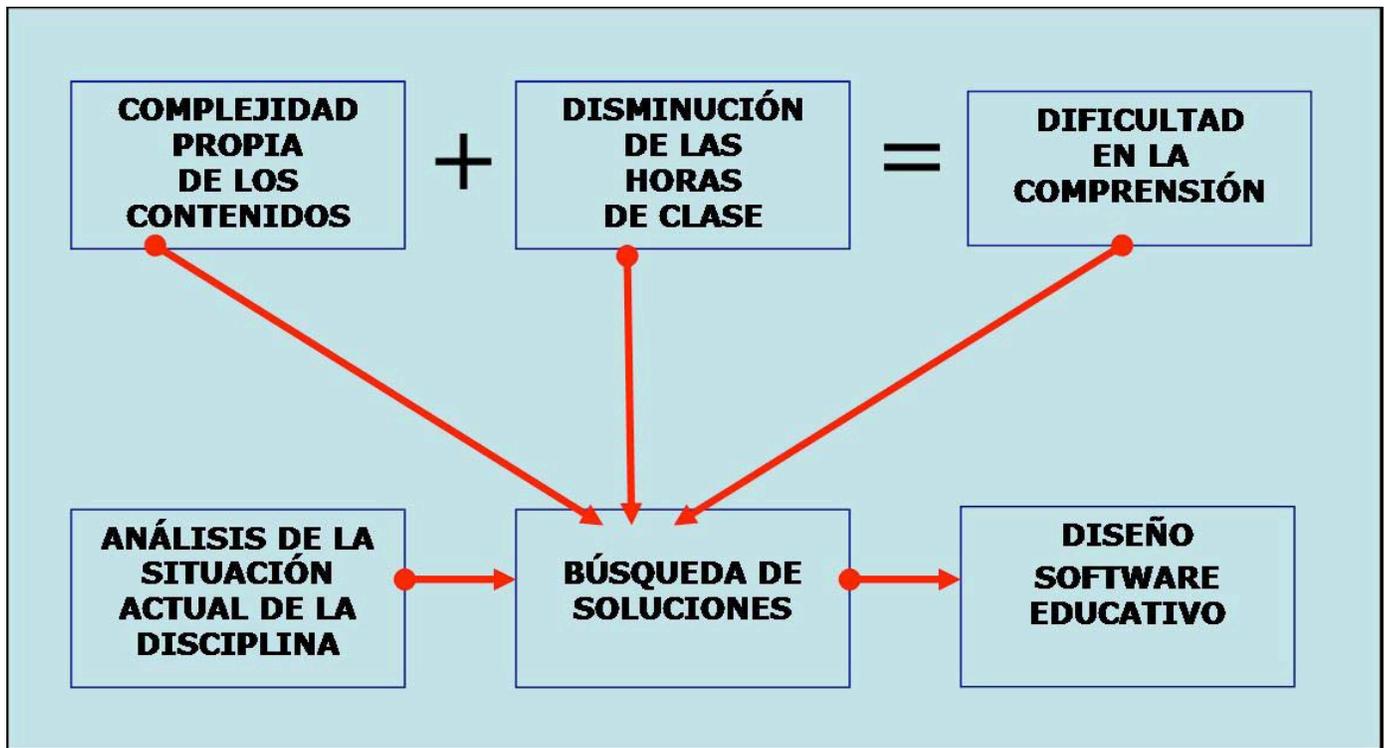


Figura 2. Esquema Resumen de la problemática.

IV. CONCLUSIONES

Con este trabajo ha sido creado un medio de enseñanza que basado en sus características particulares permitirá facilitar de una forma muy singular la enseñanza de los fundamentos de la representación gráfica.

En el transcurso de la investigación se pudieron conocer además, según las etapas: las características de la disciplina en la actualidad y los factores que afectan el proceso de enseñanza - educativo en ella y las características del objeto de estudio. De todo esto podemos concluir además que:

- El desarrollo de este software educativo resultó más complejo de lo previsto a inicios de la investigación. No fue tan sencillo como se previó el lograr un enfoque de la enseñanza sobre elementos pedagógicos adecuados, unido al dominio particular de una interfase, lo suficientemente inteligente, que permitiera el diálogo sistema - estudiante.
- La realización de *ReGraf* no se pudo limitar a una experiencia unipersonal, fue necesario e incluso determinante en la calidad final, de un trabajo en equipo a partir de consultas a cada individuo especializado en cada una de las esferas a desarrollar. En cualquier caso el mismo proceso de teorización e implementación fue imponiendo la consulta constante a estos individuos especializados en cada uno de los aspectos a desarrollar.

En esta investigación se pudieron conocer además, a través del propio proceso investigativo y con el cumplimiento de nuestro objetivo a través de la elaboración del software

educativo, novedosos métodos e incalculables medios que pueden ofrecerse, con la incorporación de la computación y el software educativo, a la enseñanza de la representación gráfica en la carrera de arquitectura y específicamente en la disciplina de Representación Gráfica para la Arquitectura y el Urbanismo. Ante los profesionales de la esfera docente queda abierto entonces este horizonte de nuevas posibilidades con vista a futuras realizaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carmenate Martínez, Rauyelis y Yamileidis Rondón Hidalgo: *Sistema interactivo para el aprendizaje y evaluación de la asignatura Ciencias Empresariales*. Trabajo de Diploma, Facultad de Construcciones, Departamentos de Ingeniería Civil, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 2002.
2. Cruz Baranda, Silvia y otros: *Monografía preparada para los profesores encargados de la Municipalización de la Educación Superior Cubana*. Centro de Estudios de Enseñanza Superior, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 2003.
3. _____. *Metodología de la Investigación Científica*. Centro de Estudios de Enseñanza Superior, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 2003.
4. Ferro Cisneros, Sergio: *Dibujo técnico y de ilustración*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1985.
5. Gispert Fernández, Pedro: *Fundamentos de representación*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1986.
6. Gómez Ferral, Jorge González Alonso y Ana Irma: *Curso de Informática Educativa: Características fundamentales de los software dedicados a la enseñanza*. CESOFTE, Ciudad de la Habana, 1994.
7. _____. *Curso de Informática Educativa: Enfoques de la Enseñanza Asistida por Computadora*. CESOFTE, Ciudad de la Habana, 1994.

8. Marqués, Pere: *Metodología para la elaboración de software educativo*. Disponible en www.blues.uab.es/home/material/programes/t023151/uabdisof.htm Editorial Estel. Barcelona. 1995.
9. Martín Ruiz, Camila: "La representación arquitectónica", en *Ensayos e ideas*. http://www-dev.puc.cl/arq/a_aav30/martin/Index.html.
10. _____. *El software educativo*. Disponible en: ftp://ftp.doe.d5.ub.es/pub/te/any96/marques_software, Universidad Autónoma de Barcelona.
11. Ortiz Obregón, José Esteban: *Software...la materia gris de las computadoras*. 2001 Disponible en <http://www.monografias.com/index.html>.
12. Pérez Montero, Nayrovis: *Walter Betancourt. Vida y obra*. Tesis de Diploma, Facultad de Construcciones, Universidad de Oriente, 2002.
13. Reyes Hernández, R: *El software educativo: Características y posibilidades. Diseño, elaboración y evaluación*. Facultad de Ciencias, EDUCSOFT, Inst Sup Pedagógico Frank País, Stgo de Cuba, 1995.
14. Sainz, Jorge: *El dibujo de arquitectura*, Madrid, 1990, Pág.45.
15. "Software"; Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000; CD.
16. Henderson, Chuck: *La Biblia de Director 6*. Ediciones Anaya Multimedia S.A. España, 1998.

Páginas Web consultadas:

<http://aeditec.galeon.com/home.htm>
<http://tecnologiapunta.galeon.com/AXONOMETRICA.htm>
<http://www.albares.com/dibujotecnico/salaestudios/salaestudios.htm>
<http://www.ed-sandoval.es/FONDO/DT/DT.htm>
<http://www.palmexo.com/index.html>
<http://tecnologiapunta.galeon.com/SISTEMAS.htm>



Lázara Salazar Bestard, Arquitecta, Profesora Asistente del Departamento de Arquitectura la Facultad de Construcciones de la Universidad de Oriente. Docente de la Disciplina de Expresión Gráfica para la Arquitectura y el Urbanismo. Miembro del Grupo de Investigación CASAS.

DIRECCION PROFESIONAL

Departamento de Arquitectura y Urbanismo

Facultad de Construcciones, Universidad de Oriente, Avenida Las Américas y Calle L s/n , Santiago de Cuba, Cuba.

Teléfonos (53)(22)642019 ext. 254, (53)(22)642809.

lsalazar@fco.uo.edu.cu

Ali Preve Blanco, Arquitecto, profesional en ejercicio del Instituto de Planificación Física de Santiago de Cuba. Profesor Adjunto de la Facultad de Construcciones de la Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba
 Teléfono (53)(22) 624974

Enrique Wanton Reina, Arquitecto, Docente de la Disciplina de Expresión Gráfica para la Arquitectura y el Urbanismo. del Departamento de Arquitectura la Facultad de Construcciones de la Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba. Miembro del Grupo de Investigación CASAS
 Teléfono (53)(22)620085

enrique@fco.uo.edu.cu