



Propuesta de aplicación multimedia interactiva como material didáctico para Gráfica Digital

Gabriel Abad^{*}
Adriane Borda Almeida da Silva^{**}
Neusa Mariza Leite Rodrigues Félix^{***}
Felipe Heidrich^{****}
Ana Lúcia Pinho Lucas^{*****}

Resumen

En el marco del curso de Especialización en Gráfica Digital (EGD)/UFPEl se establece una línea de trabajo dirigida a la formación de agentes para actuar en la modalidad de educación a distancia. Se describen aquí experiencias de producción de materiales didácticos en el formato de multimedia interactiva. El modelado conceptual, el modelado de navegación y el modelado de la interfaz de estos materiales fueron creados bajo el concepto de objetos de aprendizaje. La propuesta pedagógica ha sido de sumergir al alumno en un micro mundo del material multimedia y aplicar estrategias didácticas como el “enigma” y la “simulación” como apoyos para la interactividad. El proceso utilizado para el desarrollo de estas experiencias es una propuesta metodológica de producción de material, adaptable a otros contextos educativos.

Gráfica Digital, aplicación multimedia interactiva, objetos de aprendizaje

Proposing interactive multimedia application as didactic material for Digital Graphics

Abstract

In the context of the post graduation program *Especialización en Gráfica Digital (EGD)/UFPEl* to ability the teachers-tutors of e-learning education to produce didactic material an activity was developed. Through an interactive multimedia application, the description of the conceptual model, the navigation model and the interfacing model was done under the concept of learning objects. Looking for make the student to dive into the micro world of interactive multimedia and to develop didactics components as the enigma and the simulation this strategies were applied. An adjusted methodology for others educational environments was done.

Digital Graphics, interactive multimedia application, learning objects

Introducción

En los últimos años las situaciones didácticas en la modalidad de educación a distancia, vía Internet, vienen siendo establecidas en el contexto del curso de Especialización en Gráfica Digital (EGD)/UFPEl, respondiendo a las necesidades de alumnos y profesores de esta comunidad académica. En esta trayectoria, por el reconocimiento de la

^{*} Estudiante Especialización en Gráfica Digital, UFPEL, Pelotas-RS. Diseñador Industrial, Especialista en Gerencia Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín Colombia. E-mail: gabad@terra.com.br.

^{**} Professora Adjunta Doutora do Departamento de Desenho Técnico e Gráfica Computacional do Instituto de Física e Matemática (DTGC-IFM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). E-mail: adribord@ufpel.tche.br.

^{***} Professora Titular Doutora do Departamento de DTGC-IFM da UFPEL. E-mail: neusarf@ufpel.tche.br.

^{****} Professor Assistente Mestre do Departamento de DTGC-IFM da UFPEL. E-mail: felipeheidrich@terra.com.br.

^{*****} Especialista em Desenho, UFPEL. E-mail: analucialucas@yahoo.com.br.



potencialidad del área de la Gráfica Digital, por tener como objeto de estudio la producción de imágenes y modelos digitales, se establece como línea de trabajo “la Gráfica Digital como soporte al desarrollo de infraestructura para la modalidad de educación a distancia”. En este marco se incluye el interés del Curso en la formación de agentes para actuar en la modalidad de educación a distancia.

Como propuestas de actividades académicas, son configurados ejercicios de producción de materiales didácticos en el ámbito de las asignaturas de Modelado Geométrico II y Modelado Visual II. El propósito es que los alumnos se apropien de los conocimientos aprendidos en las disciplinas precedentes del mismo curso, en el momento que los materiales que son producidos son relativos a ellos, integrando también con conocimientos que están siendo trabajados en las disciplinas de Aplicaciones de Informática Gráfica y Metodología de la Investigación, que ocurren paralelamente.

Partiendo de analizar, estructurar y evaluar los materiales didácticos existentes, los alumnos elaboran un nuevo material didáctico para la modalidad enseñanza-aprendizaje a distancia, incitando, de esta manera, la formación de agentes para actuar en ambientes virtuales educativos (alumnos, tutores y profesores). El curso EGD busca dar un enfoque de aprendizaje que construya conocimiento como acción grupal, lo que constituye un reto de conocimiento colaborativo (Gynn y Acker, 2003) en el desarrollo de su contenido curricular.

Siguiendo los lineamientos del curso EGD se busca la delimitación de la Gráfica Digital como una área nueva y específica de conocimiento (Silva, 2003, 2004). De esta forma, proponer la realización de experiencias de producción de material didáctico para la enseñanza/aprendizaje de la Gráfica Digital en la modalidad a distancia se constituye como **El Problema** a ser resuelto. Un problema a ser abordado a partir de Teorías, Tecnologías y Técnicas oriundas de distintas áreas del conocimiento, desde la Educación, de las TICs y, por supuesto, de la Gráfica Digital. En este trabajo, para la descripción de experiencias realizadas, cada vez que nos refiramos a los componentes pedagógicos que enmarcan la concepción del ambiente educativo estaremos hablando de **Teorías** Cuando abordemos el tema del modelado de la aplicación multimedia interactiva y la estructuración de objetos de aprendizaje estaremos analizando las **Técnicas** utilizadas en la resolución del problema. Al describir el desarrollo del material apoyados en los recursos de la informática gráfica estaremos en el campo de la **Tecnología**.

En las siguientes líneas haremos referencia concretamente al material didáctico elaborado en febrero de 2006 para las unidades “Clasificación de las Geometrías”, de la disciplina de Modelado Geométrico, y “Modelos de Iluminación”, de la disciplina de Modelado Visual (Abad, 2006a).

Metodología

Se establecieron tres fases para el proceso de generación de los materiales didácticos. La primera, una revisión del material impreso y digital disponible. En la segunda, se desarrolla la estructuración de la actividad, al hacer un plan para estas unidades que contemple el público al cual el material se dirige, los objetivos y el proyecto pedagógico; así, definiendo los elementos para proyectar y elaborar los materiales



didáticos. En esta fase se desarrolla el **modelado conceptual**, que se refiere a la estructuración del contenido, el **modelado de la navegación**, que atiende la relación del alumno con el contenido, y el **modelado de la interfaz**, que armoniza los dos anteriores (Falkembach, 2005). La última fase fue de ejecución y evaluación de la experiencia pedagógica, que fue hecha entre los mismos alumnos del curso EGD, pues cada uno realizó unidades diferentes como parte del trabajo cooperativo (Gonzalez, 2005).

Se utilizaron dos conceptos que determinan las estrategias pedagógicas de cada uno de los materiales, y que objetivan garantizar la característica de interactividad del ambiente educativo: el “**Enigma**”, con el propósito de motivar el pensamiento, aplicado en la unidad de “Clasificación de las Geometrías”, y la “**Simulación**”, para permitir el control, por parte del alumno, sobre el proceso de aprendizaje, aplicado en la unidad de “Modelos de Iluminación” (Galvis, 2001).

Por otra parte, se toma el concepto de Objetos de Aprendizaje como marco metodológico para la concepción de los materiales, tratándolos como un contenido educacional autónomo e independiente que está predispuesto para ser reutilizado en múltiples contextos educativos (Polsani, 2003); un contenido de tamaño adecuado que puede cambiar de uso, contexto y propósito, ejemplificados como el juego LEGO™, que se compone de bloques plásticos que se pueden ensamblar entre si para formar elementos mayores (Hodgins, 2002). Se utiliza también el concepto de repositorios de Objetos de Aprendizaje, herramientas específicas para manejarlos, a través de meta datos para garantizar su operabilidad, organizarlos, clasificarlos y jerarquizarlos (Adl, 2005). Estos repositorio proveen mecanismos para ayudar la localización, interrelación y reutilización de estos Objetos (Heins y Himes, 2002).

Resultados y discusión desde la Teoría.

El contenido fue configurado como un sistema educativo híbrido, que combina momentos conductistas con preguntas que provocan la reflexión del alumno, momentos cognitivos con simulación didáctica, momentos constructivos con la flexibilidad del hipertexto e hipermedia. A diferencia de una presentación multimedia, se elaboraron aplicaciones multimedia interactivas donde el usuario puede participar de forma activa seleccionando el itinerario u otras opciones en tiempo real (Pina *et al.*, 2004).

El contenido de la unidad Clasificación de las Geometrías se basó en el libro *A Janela de Euclides* (Mlodinow, 2004), que hace un recorrido histórico por los personajes más influyentes en el desarrollo de las percepciones del mundo desde la Geometría. En la unidad de Modelos de Iluminación se buscó identificar las características y potencialidades de estos diferentes modelos como herramientas para reproducir la realidad con imágenes sintéticas. Fue basada en el artículo “¿Pictórica o Científica? La actividad de generación de imágenes sintéticas en el contexto de enseñanza” (Silva *et al.*, 2001).

Con la intención de aplicar conceptos para hacer los ambientes virtuales más entretenidos e interactivos, se utilizaron los recursos del Enigma y la Simulación (Abad y Heidrich, 2006a). En el caso de la unidad de Clasificación de las Geometrías fue el Enigma el componente didáctico, acertijos incluidos en el modelado de la navegación cuestionando sobre el tema presentado promueven la acción pensante del alumno. Preguntas con respuestas dicotómicas y cada respuesta con un botón para avanzar a la



página siguiente donde está la respuesta correcta y con un sonido que acompaña la acción correcta o errada. En la unidad de Modelos de Iluminación la Simulación fue el componente didáctico para explicar conceptos con acciones que el alumno controla imitando procedimientos del software libre de modelado tridimensional Blender3D utilizado en la implementación del material (Abad, 2006b). En el transcurso de la unidad de realiza el modelado de una escena, el alumno dispone de botones para ir aplicando los conceptos explicados a los objetos de la escena, así va aplicando colores, modelos de sombras, transparencias, texturas y modelos de iluminación, sin tener la necesidad de un entrenamiento previo en el software de modelado, pero introduciéndolo a su uso para practicar en el archivo con la geometría tridimensional entregado al final de la clase.

Resultados y discusión desde la Técnica.

Modelo Conceptual: Con el material del contenido seleccionado se elaboró un plano o mapa conceptual que responde al objetivo general de cada unidad y sus objetivos específicos si fuera el caso. En la unidad de Clasificación de las Geometrías se establecieron cuatro secciones: el mundo, el mundo plano, el mundo curvo y el mundo de la teoría M, que no son estrictamente periodos históricos lineales, sino tipos percepciones de mundo, en las que se invita al alumno a pensar en su propia descripción de la geometría del mundo, paradigma presente en todas las culturas humanas, muchas de ellas nos han dejado su legado. En la unidad de Modelos de Iluminación se presentaron cuatro secciones que atienden los objetivos: aprender los fundamentos de la generación de una imagen sintética, comprender los conceptos del comportamiento global de las superficies frente al rayo de luz, descubrir la caracterización física y geométrica de los materiales y su modelado, finalmente, presentar los modelos de iluminación en relación al transporte de la luz. Se incluyó una página inicial que presentara los objetivos, la metodología de la unidad y un botón para dar inicio a la clase, este botón da paso a una presentación audio visual que tiene la función de sumergir al alumno en el micro mundo (Galvis, 2001) donde se aborda el tema de la unidad.

Modelo de Navegación: El contenido fue configurado como una secuencia de páginas bajo la metáfora de libro, con la flexibilidad del hipertexto con varias rutas de navegación, que utilizan recursos con diversos formatos (imágenes estáticas, textos, sonidos, animaciones, vídeos) o combinaciones entre ellos. Así, en cada página se elaboró con un nivel de complejidad adecuado para su unidad de contenido, algunas de ellas bajo la metáfora de guión cinematográfico con su propio *story board* para presentar una animación (Pina *et al.*, 2004). Se conserva un tipo de navegación intuitiva guiada entre las páginas con botones para avanzar o volver, además es dispuesto un menú en la parte superior para tener acceso a las secciones de la unidad posibilitando una forma de descubierta propia y experimentar nuevos recorridos. En todas las páginas fue colocado un botón para ir al mapa conceptual de la unidad como instrumento de ubicación y orientación. En algunas páginas hay vínculos de hipertexto para sitios externos a la aplicación que permiten acceder adecuada y oportunamente a otras informaciones de forma no secuencial. El sistema de navegación es completado por enlaces a las páginas institucionales del curso EGD y de la universidad UFPel.

Modelado de la Interfaz: Se propuso una combinación entre el modelado conceptual y el de navegación, que sea acertada en la organización del contenido, funcional en la

navegación y la ergonomía, con diseño de identidad visual y que no compitiera con el contenido desde el punto de vista de la percepción. Con la premisa de hacer material para educación a distancia, se siguieron en líneas generales los principios de diseño en la elaboración de material multimedia para Web utilizados en los módulos educacionales de la Red Internacional Virtual de Educación RIVED (Nascimento, 2004). Se definió un diseño de interfaz para ser visualizado en una resolución de pantalla de 800 x 600 píxeles, así fue establecido un tamaño de página de 760 x 440, esa decisión evita la aparición de barras de desplazamiento.

El contenido de las unidades ya dividido en secciones, fue subdividido en partes más pequeñas que son presentadas en cada página y están compuestas por la combinación de los recursos multimedia, toda esta estructuración fue realizada bajo el concepto de objetos de aprendizaje (Abad *et al.*, 2005) (Abad y Heidrich, 2006b) interrelacionados jerárquicamente así:

Layout: es el contenedor de las secciones y de la secuencia páginas, porta la imagen de identificación visual de la aplicación.

Sección: cada una de las divisiones del contenido de acuerdo con los objetivos de la clase o unidad.

Página: es un objeto de aprendizaje básico, la unidad menor definida para esta aplicación, representa un ítem dentro del mapa conceptual.

Resultados y discusión desde la Tecnología.

La aplicación es presentada en un archivo HTML que carga el objeto Layout de la unidad, que es un archivo SWF de Flash de 760 x 440 píxeles, dividido en tres campos horizontales. El campo superior, de 760 x 55 píxeles contiene la identificación visual del curso EGD, la disciplina, el título de la unidad y el menú con las secciones. El campo intermedio de 760 x 365 píxeles es el espacio para cargar las páginas con el contenido. El campo inferior, de 760 x 20 píxeles contiene los enlaces institucionales y el botón de estructura de la unidad para el mapa conceptual. La figura 1 ilustra esta distribución.



ESPECIALIZAÇÃO EM GRÁFICA DIGITAL

MODELAGEM VISUAL I

Modelos de Iluminação

Início

Imagem Sintética

Fontes de Luz

Os Materiais

Transporte da Luz

4. Em relação ao transporte da luz

4.2. Modelos Transitórios. Iluminação Global.

Traçado de Raios (Ray Tracing)

Estes modelos requerem trabalhar no espaço do objeto, isto é, antes de realizar o processo projetivo ou obtenção da imagem em perspectiva. Desta forma, os cálculos de reflexões, refrações e sombreamentos são corretos. Entretanto estes modelos calculam somente o termo "especular ideal". Consideram os termos "ambiente" e "reflexão difusa" da mesma forma como ocorre para os modelos heurísticos, isto é, não fazendo parte dos cálculos de inter-relação entre os objetos da cena.

Render

RENDER Shadow Env. Ma.

Blender Internal Pano Ray Radi

EGD-a (2005); Silva, et al. (2001); Foley (1993) 4/10

Universidade Federal de Pelotas

Índice desta Aula

Outras Aulas

Gabriel Abad

Figura 1. Distribución de la Interfaz.

Las unidades y sus secciones son una secuencia de las páginas de contenido configuradas como archivos SWF que están enlazados por el modelado de la navegación, estructura que se ilustra en la figura 2. La primera o primeras dos páginas contienen la presentación audiovisual, se definió que no pasaran de un tamaño de 1 MB, las demás páginas del contenido son de menor y variado tamaño. El conjunto de todos los archivos de las aplicaciones multimedia no debería superar el tamaño de 5 MB que es el espacio en disco disponible para cada alumno del postgrado en esta experiencia didáctica.

La unidad de Clasificación de las Geometrías fue compuesta por 25 archivos SWF, en ellos está el Layout con 17 KB y una presentación audiovisual con 359 KB. Los archivos restantes de las páginas de contenido estuvieron entre un mínimo de 16 KB e un máximo de 145 KB, con una media de 40.73 KB (DP 28.35). Ocupa 1.26 MB en total. La unidad de Modelos de Iluminación fue compuesta por 33 archivos SWF, en ellos está el Layout con 18 KB y dos archivos de presentación audiovisual con 850 KB y 562 KB. Los archivos restantes de las páginas de contenido estuvieron entre un mínimo de 12 KB e un máximo de 140 KB, con una media de 52.43 KB (DP 35.06). Ocupa 3.13 MB en total.

Además de colocar cada unidad en la Web del curso EGD, fueron depositadas en el Repositorio de Objetos de Aprendizaje de Gráfica Digital @GD, desarrollado por el Grupo de Estudos para o Ensino Aprendizagem de Gráfica Digital (GEGRADI). Así, fue registrada cada unidad llenando un formulario que genera los metadatos que la identifican, pudiendo ser utilizados en otros contextos del curso EGD.

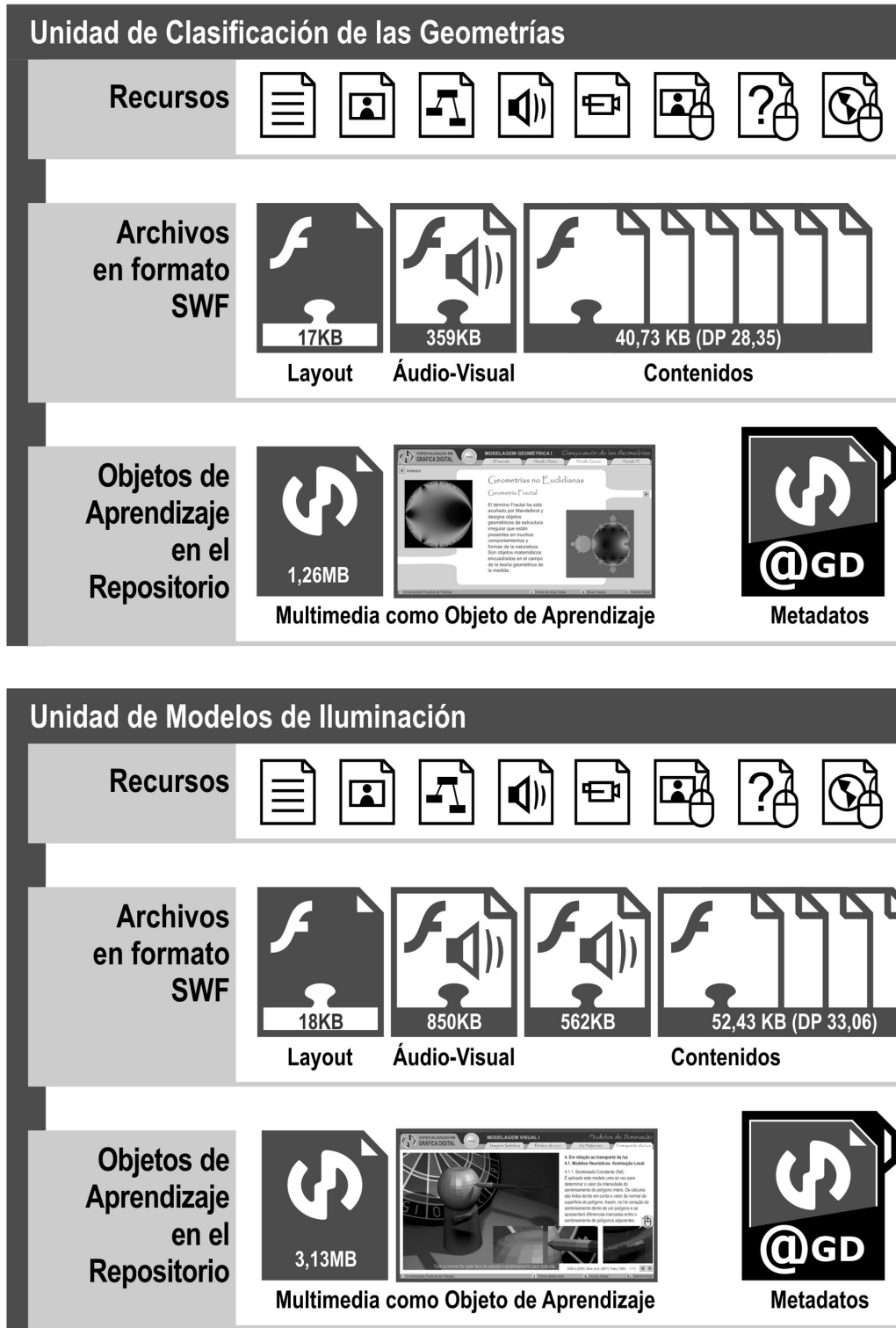


Figura 2. Estructura de los objetos de aprendizaje.



Conclusiones

La producción de material didáctico para Gráfica Digital debe transmitir el resultado de un proceso de desarrollo educacional que combine conceptos desde las teorías, las técnicas y las tecnologías. El desarrollo de esta experiencia didáctica más allá de la presentación de un contenido específico, sirvió para elaborar una propuesta de metodología para la elaboración de material didáctico como aplicaciones multimedia interactivas, uniendo aportes importantes de varios autores con los recursos y conocimientos disponibles. Fueron aplicadas técnicas de modelado conceptual, de navegación y de interfaz, matizadas con estrategias pedagógicas como el Enigma y la Simulación, apoyadas en el concepto de objetos de aprendizaje. Consiguiéndose así un razonable aprovechamiento del material dentro del contexto educacional del curso Especialización en Gráfica Digital. Además, se aprovechó la metodología desarrollada en esta experiencia para ser utilizada en otros contextos educacionales del grupo GEGRADI, produciendo más materiales didácticos y reutilizando otros, con la flexibilidad que brinda la posibilidad de cambiar la página de Layout con otra identidad visual, que fueron utilizados dentro de plataformas de *e-learnig* como TelEduc, WebCT o Moodle. Este proceso de elaboración de material didáctico ha sido propuesto como tema dentro del Taller de Enseñanza Aprendizaje de Gráfica Digital ofrecido a distancia por el grupo GEGRADI en el marco del “Seminario Internacional de Imagen y Sonido Digital, aplicaciones académicas y profesionales” de la red de universidades que componen el proyecto ALFA T-GameL3 realizado de marzo a junio de 2006 (T-GameL3, 2006).

Referencias Bibliográficas

ABAD, G. **Experiência Didática para as disciplinas Modelagem Geométrica II e Modelagem Visual II**. Especialização em Gráfica Digital, UFPEL. 2006a, Disponible en: < http://minerva.ufpel.edu.br/~gabriel_giraldo/ >. Acceso en: Feb 2006.

_____. Produciendo Objetos de Aprendizaje en Software Libre. **Revista Universidad de San Buenaventura**. 2006b.

ABAD, G.; FELIX, N. M. L. R.; SILVA, A. B. A. D.; HEIDRICH, F. E. y LUCAS, A. L. P. Produciendo Objetos de Aprendizaje para las Actividades Didácticas en Gráfica Digital. In: **Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico**. Recife, Brasil: Resumos. Sept, 2005.

ABAD, G. y HEIDRICH, F. E. Em procura de material de Ensino-Entretenimento. Resumo. In: **VII Encontro de Pós-graduação UFPEL**. Pelotas: Tudo é Relativo XIV CIC UFPEL (CD-ROM), 2006a.

_____. Objetos de Aprendizagem para Gráfica Digital. Resumo. In: **VII Encontro de Pós-graduação UFPEL**. Pelotas: Tudo é Relativo XIV CIC (CD-ROM), 2006b.

ADL. **SCORM®: Sequencing and Navigation (SN). Version 1.3.1**. 2005, Disponible en: < <http://www.adlnet.org/> >. Acceso en: Aug 2005.



FALKEMBACH, G. **Concepção e Desenvolvimento de Material Educativo Digital**. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.3, n.1, May. 2005. Disponible en: < <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/> >. Acceso en: Nov. 2005.

GALVIS, A. **Ambientes Educativos para la Era de la Informática**. 2001, Disponible en: < <http://www.colombiaaprende.edu.co> >. Acceso en: Jan 2006.

GONZALEZ, M. **Fundamentos da Tutoria em Educação a Dsitância**. São Paulo: Editora Avercamp. 2005. 94 p.

GYNN, C. M. y ACKER, S. R. **Learning Objects: Contexts and Connections**. The Ohio State University. 2003, Disponible en: < http://learning-objects.net/downloads/Theory/Context_Connections.pdf >. Acceso en: June 2005.

HEINS, T. y HIMES, F. **Macromedia MX: Strategies and Architectures for eLearning Content**. Macromedia. 2002, Disponible en: < <http://www.learning-objects.net> >. Acceso en: June 2005.

HODGINS, H. W. **The Future of Learning Objects**. Autodesk Inc. 2002, Disponible en: < <http://services.bepress.com/eci/etechnologies/11> >. Acceso en: June 2005.

MLODINOW, L. **A Janela de Euclides: a história da geometria: das linhas paralelas ao hiper-espaço**. São Paulo: Geração Editorial. 2004

NASCIMENTO, A. C. D. A. **Princípios de design na elaboração de material multimídia para a Web**. 2004, Disponible en: < <http://rived.proinfo.mec.gov.br/> >. Acceso en: July 2005.

PINA, A.; CÓRDOBA, A.; ASTRAIN, J. y FERRERO, Y. **Informática educativa y Nuevas Tecnologías. Aplicaciones en educación**. Pamplona: Universidad Pública de Navarra. 2004. 331 p.

POLSANI, P. R. **Use and Abuse of Reusable Learning Objects**. 2003, Disponible en: < <http://jodi.ecs.soton.ac.uk/?vol=3&iss=4> >. Acceso en: May 2005.

SILVA, A. B. A. D. **A Atividade Docente de Produção de Materiais Didáticos Relativos à Representação Gráfica Digital**. In: **Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico**. Santa Cruz do Sul, Brasil: Anais, 2003.

_____. **Digital Graphics as an object of knowledge**. In: **Workshop Ledgraph in ITS**. Maceió, Brasil: Anais, 2004.

SILVA, A. B. A. D.; ARBELOA, F. J. S.; LACARTA, J. A. M. y FÉLIX, N. R. **¿Pictórica o científica? La actividad de generación de imágenes sintéticas en el contexto de enseñanza**. **SIGraDi biobio2001**, 21-23 september 2001, p.192-194. 2001. Disponible en: < <http://cumincades.scix.net/cgi-bin/works/Show?70e0> >. Acceso en: jan. 2006.

T-GAME-L3. **Seminario Internacional de Imagen y Sonido Digital, aplicaciones académicas y profesionales**. ALFA T-GAMEL3: Teaching computer Graphics And



Multimedia. Long-Life Learning. 2006, Disponível em: < <http://t-game.acmontoto.com.ar/es/index.html> >