

HERRAMIENTA DE ANIMACION DE PERSONAJES EN 3D, PARA GENERAR SISTEMAS TUTORIALES VIRTUALES, DE APOYO DOCENTE, EN LA FORMACION UNIVERSITARIA

(1)Juan A. Juanes Méndez; (2)David Martínez Juanes; (3)M^a José Rodríguez Conde

(1) Departamento de Anatomía Humana. Facultad de Medicina. Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Salamanca. (2) Programación y Diseño de aplicaciones Informáticas. Salamanca (3) Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Universidad de Salamanca.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los recursos informáticos que disponemos a nuestro alcance y las posibilidades de comunicación y diálogo cada vez más homogéneas, así como la gran variabilidad de programas informáticos, nos posiciona en un punto de salida ventajoso a la hora de proyectar recursos y programas docentes en el marco de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

Los programas informáticos que existen en el mercado como base para crear una estructuración práctica, basada en las TIC, son adaptados a cada unas de las características propias de las distintas situaciones didácticas, para ser tratados en un entorno infográfico atractivo, posicionado la praxis de una metodología actual.

Por otra parte, en la sociedad actual, la imagen juega un papel relevante en la transmisión de ideas y conceptos. Podemos decir que estamos invadidos por la imagen informativa.

La estética y el diseño, así como la propia información facilitada, hoy en día no se puede concebir sin la estructuración espacial que proporciona el diseño y las estrategias propias del marketing de una u otra cosa.

Independientemente de que el diseño sea más o menos atractivo, el mensaje y la formación llegará a ser más receptiva o carente de interés, por lo que es aconsejable potenciar la imagen y su tratamiento como un recurso intrínseco para la proyección del mensaje docente.

La formación médica virtual nace dentro un ambiente de nuevas teorías de la educación y la comunicación, impulsadas por un cambio tecnológico a nivel mundial. Los espacios

de aprendizaje se dotan de nuevas herramientas, altamente interactivas, que complementan y apoyan la labor formativa. La calidad y la eficacia de una experiencia virtual bien dirigida por el profesor, permiten desarrollar nuevas estrategias de aprendizaje por parte de los alumnos. Por ello, la utilización y aprovechamiento de recursos tecnológicos complementarios para la formación médica ayudan, sin duda, a un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje.

La elaboración de programas docentes utilizando recursos informáticos comerciales puede tener dos puntualizaciones que bifurcan y condicionan su creación en un sentido u otro. Por una parte, la labor desempeñada para la creación de un programa didáctico mediante el manejo de los distintos recursos proporcionados por los programas comerciales, requiere de un gran esfuerzo y de un conocimiento amplio de las herramientas a emplear. Por otro lado, una vez desarrollado el procedimiento informático, los posibles cambios son siempre más sencillos y el tratamiento de la información es mucho más fácil.

La educación virtual nace en un ambiente de nuevas teorías de la educación. Es evidente que la nueva generación de las TIC está transformando totalmente el papel social del aprendizaje. Pero el aprendizaje mediante el empleo de tecnologías informáticas implica cambios profundos en la gestión del aula, el papel del profesor del tutor, el rol del estudiante y del espacio educativo. Por tanto, la adopción de un entorno virtual de aprendizaje no garantiza, automáticamente, la mejora de la calidad de la enseñanza, ya que además de la incorporación de adecuados recursos tecnológicos, deben añadirse planes de desarrollo profesional en estrategias didácticas y tecnologías de información, medidas de apoyo a la innovación educativa y a la generalización de buenas prácticas, estímulos a la producción y distribución de materiales formativos de calidad, planes para promover el aumento de la calidad de la comunicación entre profesores y estudiantes en la función tutorial, entre otros aspectos. Por tanto, hay estas iniciativas, de carácter tecnológico, hay que enmarcarlas en un proyecto global que tenga en cuenta la totalidad de los factores organizativos, personales y materiales, y en el que participen coordinadamente todas las instancias de la institución con responsabilidades en dichas áreas. Solo así, la formación con técnicas informáticas puede suponer un acierto y un buen medio para incrementar las posibilidades del proceso de enseñanza-aprendizaje con nuestros alumnos.

LA IMAGEN TRIDIMENSIONAL COMO RECURSO DIDÁCTICO

Una imagen tridimensional (3D) difiere de una en dos dimensiones (2D) principalmente por la forma en que ha sido generado. Este tipo de imágenes, se origina mediante un proceso de cálculos matemáticos sobre entidades geométricas tridimensionales, producidas en un ordenador, y cuyo propósito es conseguir una proyección visual en dos dimensiones para ser mostrada en un monitor.

Todo el procedimiento de generación de imágenes 3D por ordenador puede ser elaborado en estas tres etapas:

- a) Modelado
- b) Composición de la escena
- c) Rénder (creación de la imagen final)

a) Modelado

En esta etapa de modelado se va dando forma a objetos individuales que luego serán utilizados en la escena. Son muchas y variadas las técnicas de modelado; *Constructive Solid Geometry*, modelado con NURBS y modelado poligonal son algunas de las posibilidades. Los procesos de modelado pueden incluir la edición de la superficie del objeto o las propiedades del material (color, luminosidad, difusión, características de reflexión, transparencia u opacidad, etc), agregar texturas, mapas de relieve (*bump-maps*) y otras muchas características.

El proceso de modelado puede incluir, además, algunas actividades relacionadas con la preparación del modelo 3D para su posterior animación. A los objetos se les puede asignar un esqueleto, una estructura central con la capacidad de afectar la forma y movimientos de ese objeto. Esto ayuda al proceso de animación, en el cual el movimiento del esqueleto automáticamente afectara las porciones correspondientes del modelo.

b) Composición de la escena

Esta etapa involucra la distribución de objetos, luces, cámaras y otras entidades en una escena que será utilizada para producir una imagen estática o una animación. Si se utiliza para animación, esta fase, en general, hace uso de una técnica denominada "*keyframing*", que facilita la creación de movimientos complicados en la escena. Con la ayuda de esta técnica en lugar de tener que corregir la posición de un objeto, su rotación o tamaño en cada cuadro de la animación, sólo se necesita marcar algunos cuadros clave (*keyframes*). Los cuadros entre *keyframes* son generados automáticamente, lo que se conoce como "interpolación".

La iluminación es un aspecto importante en la composición de la escena. Como en la realidad, la iluminación es un factor importante que contribuye al resultado estético y a la calidad visual de un trabajo bien acabado. Los efectos de iluminación pueden contribuir, en gran medida, a la respuesta emocional generada por la escena, algo que es bien conocido por fotógrafos y técnicos de iluminación.

El proceso de transformar la representación de objetos, como el punto medio de coordenadas de una esfera y un punto en su circunferencia, en una representación poligonal de una esfera, se conoce como *tessellation*. Este paso es usado en el *rénder* basado en polígonos, donde los objetos son descompuestos de representaciones abstractas primitivas como esferas, conos, etc., en las denominadas mallas, que son redes de triángulos interconectados.

Las mallas de triángulos son populares ya que está probado que son fáciles de "renderizar" usando *scanline rendering*.

Las representaciones poligonales no son utilizadas en todas las técnicas de *rénder*, y en estos casos, el paso de *tessellation* no es incluido en la transición de representación abstracta y la escena "renderizada".

c) Renderizado

Se llama *rénder* al proceso final de generar la imagen o animación, a partir de la escena creada. Las técnicas van desde las más sencillas, como el *rénder* de alambre (*wireframe rendering*), pasando por el *rénder* basado en polígonos, hasta las técnicas más modernas como el *Scanline Rendering*, el *Raytracing*, la *radiosidad* o el *Mapeado de fotones*

El software de render puede simular efectos cinematográficos como el *lens flare*, la profundidad de campo, o el *motion blur* (desenfoque de movimiento). Estos artefactos son, en realidad, un producto de las imperfecciones mecánicas de la fotografía física, pero como el ojo humano está acostumbrado a su presencia, la simulación de dichos efectos aporta un elemento de realismo a la escena. El proceso de render necesita una gran capacidad de cálculo, pues requiere simular gran cantidad de procesos físicos complejos. La capacidad de cálculo se ha incrementado rápidamente a través de los años, permitiendo un grado superior de realismo en los renders.

Los gráficos 3D por ordenador, actuales, disponen de un modelo de reflexión llamado *modelo de reflexión de Phong*. Este modelo de reflexión y las técnicas de sombreado que permite, se aplican sólo a renders basados en polígonos.

Entre las técnicas de renderizado de reflexión populares destacan:

- *Sombreado plano*: una técnica que sombrea cada polígono de un objeto basado en la normal del polígono y la posición e intensidad de una fuente de luz.
- *Sombreado de Gouraud*: es una rápida técnica de sombreado de vértices empleada para simular superficies suavemente sombreadas.
- *Texture mapping*: es una técnica para simular un gran nivel de detalle superficial, aplicando imágenes (texturas) sobre los polígonos.
- *Sombreado de Phong*: es utilizado para simular brillos especulares y superficies sombreadas suaves.
- *Bump mapping*: es una técnica de perturbación utilizada para simular superficies rugosas.

Los gráficos 3D se han popularizado muchísimo, sobre todo en los juegos de ordenador, de tal manera, que se han creado APIs especializadas para facilitar los procesos en todas las etapas de la generación de gráficos por ordenador. Estas APIs han demostrado ser vitales para los desarrolladores de hardware para gráficos por ordenador, ya que proveen un camino al programador para acceder al hardware de manera abstracta, aprovechando las ventajas de tal o cual placa de video.

Los más populares APIs para gráficos por ordenador son: OpenGL; Direct3D (subconjunto de DirectX para producir gráficos interactivos en 3D) y RenderMan.

Son muchos paquetes de modelado y animación 3D, que se han ganado popularidad entre ellos señalamos los siguientes:

- Maya (Alias Wavefront). Un software de modelado, popular en la industria. Es utilizado por multitud de importantes estudios de efectos visuales en combinación con RenderMan.
- 3D Studio Max (Discreet). Fue originalmente escrito por Kinetix (una división de Autodesk) como el sucesor de 3D Studio para DOS. Más tarde Kinetix se fusionaría con la última adquisición de Autodesk, Discreet Logic. Es el líder en el desarrollo 3D de la industria del videojuego y es muy utilizado a nivel amateur.
- Lightwave 3D (Newtek). Fue originalmente desarrollado por Amiga Computers a principios de la década de los 90. Más tarde evolucionó en un avanzado paquete gráfico y animación 3D. Actualmente disponible para Windows, Mac OS y Mac OS X. El programa consiste en dos componentes: el modelador y el editor de escena. Es utilizado en multitud de productoras de efectos visuales como Digital Domain.
- Softimage XSI. En 1987, Softimage Inc, una compañía situada en Montreal, escribió Softimage 3D, que se convirtió rápidamente en el programa de 3D más popular de ese período. En 1994, Microsoft compró Softimage Inc. y comenzaron a reescribir SoftImage 3D para Windows NT. El resultado se llamó Softimage XSI.

Junto a estos paquetes de gran difusión, hay otros que quizás han tenido menor repercusión, pero que no son despreciables, a modo de ejemplo resaltamos:

- Kerkythea. Es un software de renderizado que no necesita parámetros pues hace renderizados realistas a partir de las propiedades físicas de la luz. Es uno de los mejores calidad/tiempo de renderizado, con resultados más realistas que otros.
- Caligari trueSpace - una aplicación 3D integrada, con una interface muy intuitiva. Una característica distintiva de esta aplicación es que todas las fases de creación de gráficos 3D son realizadas dentro de un único programa.
- formZ - Ofrece manipulación topológica de las geometrías.
- Rhinoceros 3D - Un potente modelador bajo *NURBS*.

- POV-Ray - Un avanzado software gratuito de *Raytracing*. Usa su propio lenguaje de descripción de escena, con características como macros, bucles, etc.
- Blender (NaN) - Programa de modelado y animación libre, con características como soporte para programación bajo Python con un amplia gamma de *script* en constante desarrollo, un Motor de render propio y una comunidad de usuarios totalmente abierta y dispuesta a colaborar.
- RealSoft3D - Modelador 3D para Links y Windows. Incluye rénder.
- Universe por Electric Image - Paquete de modelado y animación con uno de los motores de rénder más rápidos que existen.

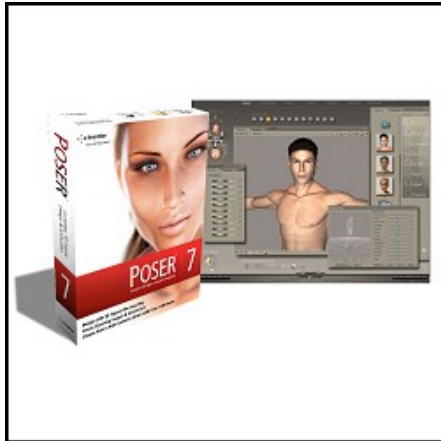
Pero en los últimos años, sin lugar a dudas, uno de los desarrollos informáticos que ha tenido un gran impulso en la generación de imágenes tridimensionales es Poser. Fractal Desing lo creó hace más de diez años, Metacreations lo mejoró después y diseñó su personal interfaz, y Curious Labs en estos últimos años ha llevado a Poser a lo más alto del mercado del software de diseño y animación de personajes 3D.

Poser permite configurar distintos aspectos como el pelo, la cara, ropas o texturas, para que los personajes creados tengan un mayor realismo sin necesidad de ayuda de programas externos. Poser deja de ser un mero *plug-in* para los programas de diseño 3D y se convierte en un potente software de tratamiento de modelos virtuales.

GENERACIÓN DE PERSONAJES 3D

Hemos llevado a cabo un diseño virtual de tutorización atractivo, con personajes animados, de apariencia real, que simula una situación concreta entre profesor y alumno (figura 1).





2

Para ello empleamos el desarrollo informático comercial Poser (figura 2), el cual es un revolucionario programa de diseño de personajes animados en 3D, que permite diseñar cualquier figura y modelarla de formas inimaginables: reducir o aumentar la escala de partes del cuerpo de forma individual, cambiar las expresiones faciales o posicionar los personajes (figuras 3 y 4).

Presenta un completo control sobre las texturas y elementos que conforman una figura, ofreciendo unas avanzadas herramientas de control sobre las luces y sobre la forma, por lo que permite un extenso abanico de efectos como sombras, reflejos, refracciones o simplemente luces naturales sobre la escena y los objetos de la misma.



3



4

Poser dispone de un avanzado módulo de render, caracterizado por ser un híbrido entre motores RayTrace y micropolígonos. Esta arquitectura ofrece numerosas ventajas respecto a un módulo estándar, como es un suavizado mucho más efectivo de los polígonos estructurales y la posibilidad de aplicar efectos de desenfoque de movimiento, campos de profundidad, reflejos y refracciones, etc... Además, con la tecnología FireFly permite controlar el proceso de cálculo, lo que permite ahorrar tiempo y mejorar la calidad del resultado final.

Este motor de render permite obtener un fotorealismo, con efectos especiales, animando los elementos de la escena y logrando que los personajes creados se muevan, caminen, hablen, gesticule, etc... (figuras 5 y 6).



5



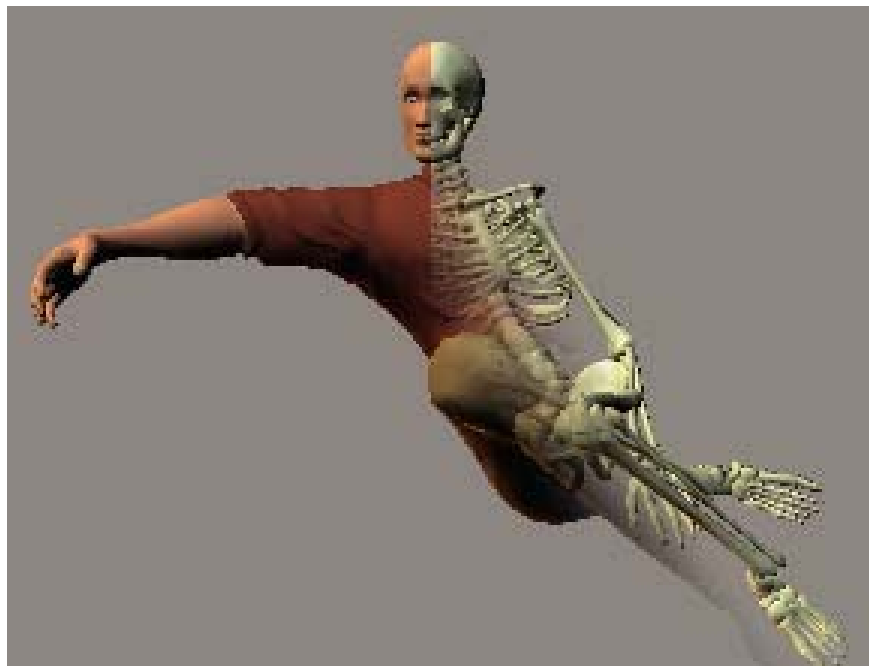
6

Poser utiliza la animación mediante la creación automática de keyframes, un editor especial para el diseño de estilos al andar o correr y una completa herramienta de sincronización de labios con archivos de audio (figura 7)



7

Poser se utiliza habitualmente como complemento a otros programas de 3D; siendo de gran ayuda para reconstrucciones infográficas de escenas o situaciones, o bien para la representación de esquemas médicos y morfológicos relativos al cuerpo humano (figura 8).



8

POTENCIAL DE LA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

Las tecnologías de la información y la comunicación, han impactado, sobre las instituciones de enseñanza superior a nivel mundial, de tal manera, que están obligando, en muchos casos, a estos centros de enseñanza, a replantearse los métodos formativos, basados en el contexto de una sociedad distinta; la sociedad de la información.

El uso de TIC para apoyar procesos de enseñanza y aprendizaje de las diferentes materias educativas, ha abierto una nueva forma de impartir la docencia. El diseño de ambientes informatizados ricos en interactividad, exploración y recursos multimediales, caracterizados por una manipulación simbólica y representaciones múltiples de un concepto didáctico, son hoy por hoy un poderoso recurso que invita a los docentes universitarios, a asumir el importante reto de propiciar la enseñanza y el aprendizaje de nociones y conceptos de una forma más atractiva e ilustrativa..

La integración de materiales educativos informatizados o plataformas de enseñanza virtual, aplicados a la docencia, se está convirtiendo en una realidad cotidiana. La evolución tecnológica en las últimas décadas, está dotando tanto a profesores como a estudiantes, de nuevas herramientas que enriquecen, con su uso sistemático y adecuado, a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Como resultado de estos cambios, muchos docentes universitarios, ya están empleando diversos programas específicos para la enseñanza de diferentes materias dirigidas a los estudiantes.

CONSIDERACIONES FINALES

Las aportaciones informáticas traen consigo nuevas formas de enseñanza y de comunicación, más atractiva, dinámica y amena, lo que repercute, sin duda, en una mejora significativa del aprendizaje.

Las motivaciones en educación y formación basadas en las nuevas tecnologías son consideradas como un apoyo metodológico que aporta a la comunicación un modo innovador de gestionar la docencia.

La presentación estética y cuidada, y la simulación de una escena como si fuera real, (que llame la atención del usuario, y parezca estar inmerso en la situación) constituye un beneficio y un aporte didáctico útil en la acción educativa de enseñanza-aprendizaje de los alumnos. El diseño informático que elabora y gestiona el tutor o docente, busca siempre las estrategias propias de los elementos útiles de carácter informativo docente que suscite un gran interés para el receptor (alumno). En este sentido, el entorno virtual que hemos presentado, en el que se desarrolla, de forma animada, todo un sistema de auto-tutorización formativa, guiado y planificado por el profesor, permite crear una base sólida sobre la que construir diferentes situaciones que mejoren la calidad de la enseñanza. En este sentido, la herramienta informática Poser es una aplicación interactiva que nos ha permitido el diseño de personajes en 3D para fines docentes. Este programa informático ofrece ilimitadas opciones de configuración, rasgos antropológicos de las personas, y una gran flexibilidad en la aplicación de expresiones, posturas y movimientos. Por otra parte, Poser dispone también de control de cámaras y luces sobre los modelos, con lo que puede darse aún mayor dramatismo o calidez a las distintas escenas. Además, en trabajos de animación resulta muy útil ya que pueden realizarse distintas tomas de los movimientos desde distintos ángulos con facilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- BARTOLOMÉ PINA, A. 1989, *Nuevas tecnologías y enseñanza*, Barcelona: ed. Grao.
- BUCI-GLUCKSMANN, Ch., 2003, *L'art à l'époque du virtuel*, Paris: l'Harmattan.
- CABERO, J. 1999, *Tecnología Educativa*. Madrid: Síntesis.
- DEDE, C. 2000. *Aprendiendo con Tecnología*. Ed. Paidós, Buenos Aires.
- DUARTE HUEROS, A. 1998, "*Pantallas multimedias*", en *Recursos tecnológicos para los procesos de enseñanza y aprendizaje*, Málaga: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga.
- FERNIE, K., 2003, *Creating and using virtual reality, a guide for the arts and humanities*, Oxford: David Brown Book Co.
- IGILDO G. 1981, *Graphic design education*. Zürich: ABC.
- LION, C. 1995. *Mitos y realidades en la tecnología educativa* en Litwin, E. Tecnología educativa. Política, historias, propuestas. Ed. Paidós; Buenos Aires

MUNARI, B. 1979, *Diseño y comunicación visual*, contribución a una metodología didáctica. 5 ed. Barcelona: Gustavo Gili.

NEGROPONTE, N. 1995, *El mundo digital. ("Being digital")*. Translated by/ Traducido por Marisa Abdala. Título original: *Being Digital*. Barcelona: Ediciones B.

PELTA, R. 2004, *Diseñar hoy*. Barcelona: Paidós Diseño 01.

ROUKES, N. 1988, *Desing synectics. Stimulating creativity in design*. Massachusetts (EE.UU.): Davis Publications Inc.

SALINAS, J. 2004. *Educación Superior y Tecnología Digital*. Nuevas Tecnologías y Educación, *1*(1), 113-118.

SANGRÁ, A. y DUART J. 2001. *Aprender en la virtualidad*. Gedisa, España.

SILVIO, J. 2004. *¿Cómo Transformar la Educación Superior con la Tecnología Digital?*. Nuevas Tecnologías y Educación, *1*(1), 93-112.