El modelado tridimensional y la creación de imágenes de síntesis digital

Fernando Mateo Carballo
Dpto. Ingeniería del Diseño. Universidad de Sevilla. España

María Aguilar Alejandre
Dpto. Ingeniería del Diseño. Universidad de Sevilla. España

Miriam López Lineros
Dpto. Ingeniería del Diseño. Universidad de Sevilla. España

Resumen

En el Máster Universitario en Diseño y Desarrollo de Productos e Instalaciones Industriales de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla presentamos una serie de propuestas para desarrollar como proyectos de investigación en la Asignatura Diseño y Fabricación Asistidas por Ordenador (Bloque de Intensificación I) y en el Trabajo Fin de Máster, técnicas de visualización con modelos de iluminación global combinado con técnicas de investigación en aplicaciones informáticas orientadas al diseño. Estos trabajos han dado lugar a innovar desde el punto de vista docente incorporando nuevas técnicas y métodos en asignaturas como por ejemplo, Representación Fotorrealista y Animación de Productos por Ordenador. En esta comunicación presentaremos una serie de técnicas que llevamos desarrollando desde el modelado tridimensional del producto hasta la obtención de imágenes de síntesis digital, permitiéndonos obtener una imagen de síntesis digital no solo del producto original, sino poder cambiar distintas formas y apariencias del mismo así como su integración en distintos entornos de uso o de operación, incluso antes de su posible fabricación.

Palabras clave: *modelado tridimensional, fotografía digital, imagen de síntesis, fotorrealismo.*

1. Introducción

En este artículo se recoge toda una experiencia docente relacionada con el empleo de la Fotografía de Producto (Toma Fotográfica Directa sobre Producto) y su similitud con los Renders, es decir, con la Imagen de Síntesis Digital. Experiencia que queremos manifestar como fruto de nuestra investigación en el campo de la imagen de síntesis digital y junto con nuestras propuestas de mejoras docentes como Proyecto de Investigación en Innovación Docente con un Entorno Físico de Aprendizaje consistente en un miniestudio de Fotografía de Producto formado por un *Studio Cubelite Professional*, y un Entorno Digital de Aprendizaje consistente en software adecuado y ajustado a las necesidades del alumnado para el aprendizaje de las asignaturas implicadas en este trabajo de investigación e innovación educativa, manteniendo en todo momento, la interdisciplinariedad de las asignaturas involucradas en el mismo área de conocimiento. Estos dos Entornos de Aprendizaje se complementan simultáneamente para alcanzar los objetivos previstos, combinando la práctica profesional (Fotografía Directa de Producto) con la docente (Metodología Docente para Imagen de Síntesis Digital).

Este proyecto cuenta con la aprobación del *II Plan Propio De Docencia* de la Universidad de Sevilla en su *Objetivo Estratégico 1.3*: Aspectos Metodológicos, de Orientación Académica y Profesional y Acción Tutorial que en base a la *Convocatoria Ayudas De Innovación y Mejora Docente 2016*, este proyecto se presentó dentro del apartado 1.3.1. *Programa de desarrollo metodológico: innovación docente y análisis de las metodologías. Uso de las TIC´s y elaboración de materiales en red.* En concreto, dentro de la modalidad *Ayudas de Innovación y Mejora Docente*. Convocatoria 2016. (Ref. 1.10 B) con una ayuda concedida de 1.300,00€ (resolución de fecha 28 de julio de 2016), por su relación con: la elaboración de propuestas de innovación metodológica referidas a la formación y la elaboración de propuestas de incorporación de nuevos recursos didácticos y de procesos para su aplicación.

Este trabajo recoge una trayectoria de carácter vertical para un conjunto de asignaturas (figura 1) de primer curso segundo cuatrimestre (Ingeniería Gráfica del Producto + Expresión Artística II), de segundo curso segundo cuatrimestre (Diseño Asistido por Ordenador) y de tercer curso segundo cuatrimestre (Representación Fotorrealista y Animación de Productos por Ordenador), asignaturas de la titulación de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y

Desarrollo del Producto y de la doble titulación de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto e Ingeniería Mecánica.

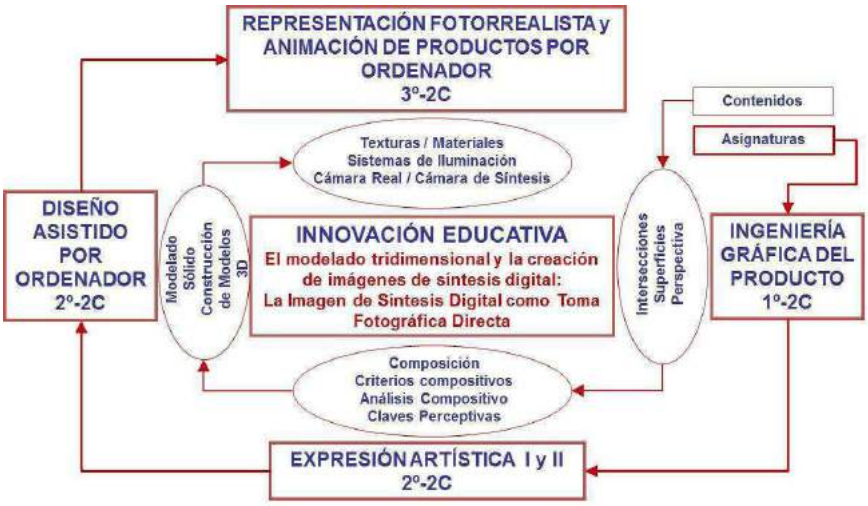

Figura 1: Gráfico de asignaturas implicadas

Los contenidos de las asignaturas incluyen, en las de primer curso, la representación gráfica de productos con su estudio de superficies e intersecciones entre superficies así como perspectivas y la composición y análisis compositivo de imágenes en distintos formatos; en la asignatura de segundo, el modelado sólido tridimensional y técnicas de modelado sólido 3D mediante herramientas gráficas asistidas por ordenador y en la asignatura de tercero, técnicas de representación fotorrealista para la obtención de imágenes mediante síntesis digital con herramientas asistidas por ordenador y técnicas de edición digital, obteniendo como resultado final imágenes de síntesis digital con edición y retoque digital.

Nos proponemos como objetivo fundamental el recoger todo lo que hemos avanzado y producido hasta la fecha en nuestro camino de investigación sobre innovación docente, concretamente a través de la puesta en práctica de una actividad de carácter innovador, en grupo, relacionando la fotografía real con la fotografía de síntesis digital desarrollada como propuesta de diseño de actividad de un entorno de aprendizaje combinando uno físico y otro digital, fomentando el uso de recursos profesionales de fotografía directa de producto y empleo de tecnologías de la información y comunicación, ambos recursos como herramientas e instrumentos para el apoyo a la docencia y a la calidad formativa de nuestros estudiantes y propuestas de mejoras docentes interrelacionadas entre las asignaturas implicadas.

2. Objetivos

Con esta propuesta de trabajo, nos centramos en los siguientes objetivos:

1.- Elaborar propuestas de innovación metodológica relacionadas con la puesta en marcha de actividades formativas mediante la creación de entornos de aprendizaje:

- Entorno de Aprendizaje Físico para Fotografía de Producto (figura 2): compuesto por un cubilete para situar a modo de estudio fotográfico los productos seleccionados. Se dispone de fondos (Chroma Key) según los contrastes que se quieran realizar de los objetos. Se dispone de sistemas de iluminación para modelar con la luz y resaltar lo mejor de los objetos, tanto en forma, apariencia y expresividad junto un reflector de mano. Se acompaña de una cámara réflex CANON EOS450D y trípode.

Figura 2: Entorno de aprendizaje Físico. Autora Marta Díaz y Marina Bustamante

- Entorno de Aprendizaje Digital CAD-3D: (figura 3) Principalmente compuesto por el espacio 3D proporcionado por los sistemas de CAD así como las herramientas de modelado y representación fotorrealista que proporcionan estas aplicaciones (concretamente utilizamos Rhinoceros® y su Plug-in Vray). Éste será el entorno en el que los estudiantes desarrollen las actividades de aprendizaje correspondiente a recrear el escenario virtual, que consistirá en el desarrollo de modelos tridimensionales (Modelado 3D) a partir de información fotográfica de los objetos que seleccionan, tomando como base las ortofotografías tomadas en el cubilete.

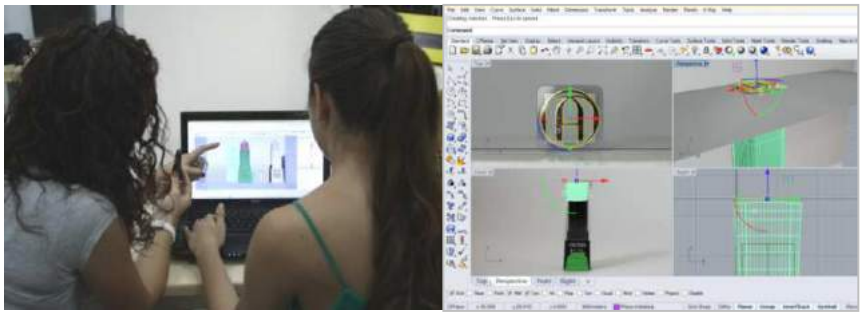

Figura 3: Entorno de aprendizaje Digital CAD-3D. Autora Marina Bustamante

 ISBN: 978-84-617-7628-3

- Entorno de Aprendizaje del Estudiante: En este entorno es en el que los estudiantes se responsabilizan por su propio aprendizaje, se hacen cargo de forma personal. Se definen sus objetivos y sus problemas para llevar con logros y éxito su aprendizaje, se motivan y se comprometen de una forma motivadora con la satisfacción de realizar actividades de carácter no solo innovador sino adaptadas a la profesión futura, aprenden de forma colaborativa y estratégica transformando el conocimiento adquirido con el fin de resolver los problemas de forma creativa y siendo capaces de hacer conexiones entre las diferentes asignaturas desarrollando las competencias específicas de la asignatura objeto base de este trabajo de investigación docente.

2.- Cambiar la apariencia real de un producto de diseño existente a una apariencia virtual del mismo producto modelado. Empleo de cámara digital réflex (Imagen Fotográfica Directa) y cámara de síntesis digital (Imagen de Síntesis Digital-Render) respectivamente.

3.- Obtener Imágenes de Síntesis Digital (RENDER'S) con variaciones sobre el diseño del producto real: Fotografía del Producto rediseñado antes de su fabricación con técnicas de Representación Fotorrealista.

4.- Integrar el producto modelado real/rediseñado en un entorno de uso/operación.

3. Metodología

El proyecto tiene como línea fundamental de investigación el desarrollo y aplicación de la enseñanza mediante proyectos/prácticas de aprendizaje tutorado (figura 4), basado en proyectos académicamente dirigidos, promoviendo de esta forma el aprendizaje autónomo de los alumnos, bajo la tutela del profesor en el escenario académico. Enseñanza referida fundamentalmente al aprendizaje de cómo hacer las cosas y que el alumnado tome conciencia de la responsabilidad sobre su propio aprendizaje. Para ello contamos con el profesor como facilitador del aprendizaje y el alumno como gestor autónomo.

 ISBN: 978-84-617-7628-3

Figura 4: Método de Aprendizaje Propuesto

Y para la consecución de los objetivos marcados en nuestra investigación docente, proponemos los siguientes apartados:

• Seleccionar varias tomas fotográficas directas desde distintos puntos de vista del producto, especialmente las ortofografías, (figura 5) necesarias para el modelado 3D, tomándolas como imagen insertada como fondo, base para el modelado.

• Fotografía y/o escáner de las etiquetas identificativas del producto: código de barras, marca, etiqueta de composición, etc.

Figura 5: Fotografía de Producto para Proyecto de Innovación Docente. Autor Sergio Tejada

• Modelado Geométrico con software a elegir por el grupo (figura 6). Describir el proceso de modelado del Producto seleccionado.

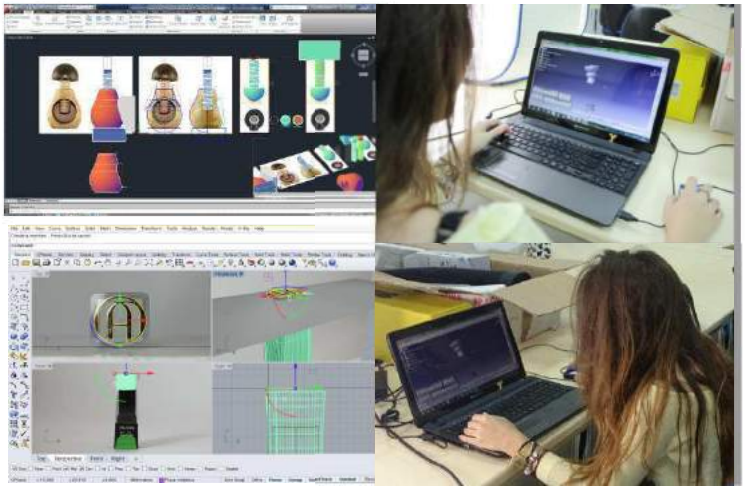

Figura 6: Modelado Tridimensional del Producto. Autora Victoria Venegas

• Exportar el modelo sólido para insertar en Rhinoceros®. Usar distintos formatos seleccionando el más adecuado para su tratamiento gráfico posterior. En Rhinoceros® se pueden importar modelos de gráficos (archivos CATIA CGR, STL o VRML) desde archivos ACIS, CATIA CGR, IGES, SolidWorks, AutoCAD, STEP, STL, IGS,… entre otros.

• Obtención de Imagen de Síntesis Digital (figura 7): Análisis y Comparativa – Resultados – Conclusiones de la combinación de las imágenes digitales de toma directa frente a las de síntesis digital (render´s), denominando los render´s obtenidos según el punto de vista seleccionado.

Figura 7: Análisis y Comparativa de Imágenes. Cambiar la Apariencia. Autores Marta Díaz y Sergio Tejada

 ISBN: 978-84-617-7628-3

• Integración del Producto/Composición en un entorno ambiental uso-operación (figura 8):

a) Aplicación a comunicación, presentación, promoción, exposición y formación del producto.

b) Integración en Cartel publicitario / Valla publicitaria / Catálogo del producto.

Figura 8: Modelado y Diseño de cartel con Integración del Producto. Autora Beatriz Díaz.

Como resumen de esta metodología podemos concretar en los siguientes pasos para la obtención de una imagen de síntesis digital: Diseño Conceptual, Planificación del Proyecto, Modelado, Texturizado, Set-Up / Composición, Render y Post-Producción.

4. Resultados

Los resultados de este trabajo de investigación en innovación docente quedan reflejados en las propias imágenes que se obtienen siguiendo la metodología descrita. Por consiguiente, y desde el punto de vista de las competencias profesionales los estudiantes son capaces de:

• Generar imágenes de síntesis digital (render's) junto con efectos visuales de productos y de sus entornos de la actividad donde se implante o use.

• Tratar imágenes mediante la posproducción digital para la comunicación, exposición y formación de uso y mantenimiento del producto.

• Emplear técnicas de realidad virtual en el diseño y desarrollo de productos industriales.

• Establecer compatibilidad de materiales y acabados en diseño y desarrollo de productos desde la apariencia visual de los mismos.

 ISBN: 978-84-617-7628-3

Mediante la exposición realizada el 11 de mayo de 2016 en la III Jornada de Postgrado e Investigación de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla y ahora en esta publicación, pretendemos dar a conocer la investigación realizada por el grupo de profesores en cuanto a la mejora de calidad docente y formación de los alumnos de Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto recogida en la asignatura Representación Fotorrealista y Animación de Productos por Ordenador manifestando al exterior el carácter innovador de las actividades planteadas donde los estudiantes ponen en práctica los conocimientos aprendidos en las asignaturas indicadas de forma ascendente y dentro del contexto profesional de su titulación contribuyendo a la calidad de la enseñanza de las titulaciones implicadas de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en el Grado y Doble Grado impartidas en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla.

5. Conclusiones

La elaboración de fotografías directas de producto permite una descripción óptima para su desarrollo posterior al modelado tridimensional así como la definición de mapas para conseguir texturas, etiquetas, pegatinas, logos, etc. Todo esto permite realizar comprobaciones y corregir en las fotos tomadas la nitidez/desenfoque, profundidad de campo, velocidad de exposición, apertura, sensibilidad de película (ISO), balance de blancos, etc.

Relacionar los aspectos técnicos fotográficos de la cámara real y cámara de síntesis mediante el triángulo de exposición, controlando la distancia de enfoque, el tiempo de apertura y el control del diafragma; que junto con la materialización artística, conseguimos el control técnico y el control artístico en las composiciones realizadas.

La colección de fotografías obtenidas permite una generación tridimensional del producto con software de modelado 3D, creando de esta forma una maqueta virtual que permite realizar el producto existente o bien simular modificaciones variando su diseño en forma y apariencia con la aplicación de distintos materiales mediante mapas y texturas empleando técnicas fotorrealistas de edición digital.

La Imagen de Síntesis Digital permite la representación de Diseños en aplicaciones para la comunicación, presentación, promoción, exposición y formación del producto permitiendo “fotografiar” el Producto Industrial Diseñado antes de su fabricación por lo que la inmediatez, economía, versatilidad y manipulabilidad del producto se hacen realidad en este trabajo de investigación como realización de Proyecto de Innovación Docente.

 ISBN: 978-84-617-7628-3

La combinación de proyectos académicos con la Fotografía Profesional de Producto, nos permite relacionar la similitud existente entre la Toma Fotográfica Digital Directa y la Fotografía de Síntesis Digital de Productos en Diseño Industrial, mejora en la calidad docente, motivación, agrado y satisfacción de los estudiantes en la realización de los proyectos asignados.

Con esta metodología e investigación docente, junto con los recursos implementados en la realización de este tipo de proyectos, alcanzamos y consolidamos no solo los conocimientos de los contenidos de determinadas asignaturas, sino también los objetivos y competencias marcadas desde el ámbito profesional de la titulación.

Agradecimientos

Agradecemos la participación de los estudiantes que han permitido mostrar con sus imágenes los resultados obtenidos y su implicación en la investigación sobre nuevas metodologías de innovación docente, especialmente a Sergio Tejada, Pablo Raigón, Juan Luis Ventura, Marina Bustamante López, Marta Díaz Cano, Cristina Expósito Algarrada, Cruz María Pina, Victoria Venegas y Beatriz Díaz García. A todos, nuestro más sincero agradecimiento.

Referencias

Birn, J. (2007). *Técnicas de iluminación y render.* Madrid (España): Anaya Multimedia.

Onstott, S. (2005). *Mejora de diseños CAD con Photoshop.* Madrid (España): Anaya Multimedia.

Javier Peña, A. (2010). *Selección de materiales en el proceso de diseño.* Ediciones CPG

Taylor-Haw, C. (2009). *La iluminación en el estudio fotográfico.* Barcelona (España). Ediciones Omega.

Mateo Carballo, F. et al. (2008). Representación Fotorrealista. La Imagen de Síntesis como Toma Fotográfica. *Actas XVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*. Escuela Superior de Ingeniería. Universidad de Cádiz. Cádiz 23 a 26 de septiembre de 2008

Mateo Carballo, F. et al. (2010). Diseño de actividades docentes de carácter práctico y metodologías activas para fomentar la interdisciplinariedad en la asignatura representación fotorrealista y animación. *Actas XVIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas.* Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Universidad de Cantabria. Santander, 6 a 9 de julio de 2010.