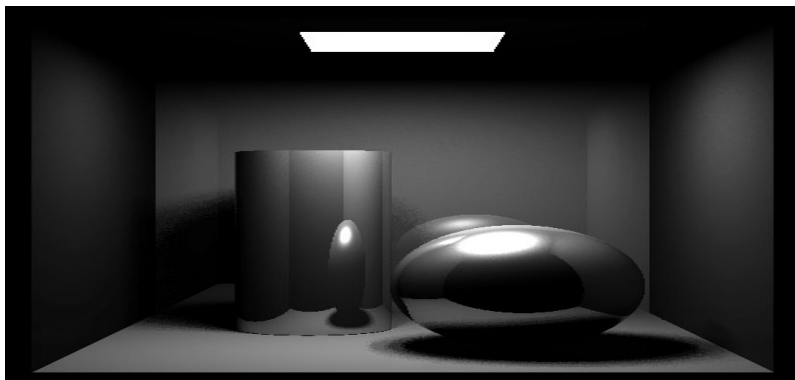


¿PICTÓRICA O CIENTÍFICA? LA ACTIVIDAD DE GENERACIÓN DE IMÁGENES SINTÉTICAS EN EL CONTEXTO DE ENSEÑANZA



Abstract

This work is restricted to the field of Graphics Representation in Architecture, analyzing the use of illumination models which are present at the software usually used for the development of images to describe the architectural objects.

The differences between the real scene and the equivalences structured into the world of computer graphics related to the illumination models and light, are specially specified. This work analyses the categories of architectural problems associated to each of the available models; questions how this associations are included in architectural teaching context and studies how associated they are during the academic studies of the architect.

La generación de imágenes sintéticas

La reciente historia de la generación de imágenes sintéticas, puede ser leída en términos del desarrollo de los modelos que se han ido estableciendo para el cálculo y visualización de la iluminación de la escena representada. Desde los modelos más reduccionistas hasta llegar a lo que hoy se considera como paradigma actual: modelos capaces de generar imágenes para medir y predecir la realidad concreta o idealizada.

Sin adentrarnos en el lenguaje físico-matemático que envuelve la formulación para describir el complejo fenómeno de interacción entre luz y materia, buscaremos destacar las diferencias fundamentales, conceptuales, entre los distintos modelos.

Para caracterizar el comportamiento de las superficies de los materiales frente

al fenómeno de la luz se parte, fundamentalmente, de los estudios de la óptica geométrica y de la óptica física. En términos fenomenológicos cuando la luz incide sobre la superficie de separación entre dos medios el proceso de interacción se resume en que parte de la luz es reflejada (vuelve al primer medio) y parte es absorbida (por el nuevo medio). La parte absorbida puede ser subdividida aún por una parte transmitida, que puede atravesar el medio, dependiendo de las características del mismo (transparencia). Tanto el fenómeno de la reflexión como el de la transmisión pueden transitar desde una concentración de los rayos de luz en una única dirección (reflexión especular, por ejemplo) hasta la dispersión en todas las direcciones (reflexión difusa). En el mundo real no existe un comportamiento ideal, o sea, un espejo perfecto o un difusor perfecto.

Adriane Borda Almeida da Silva
DTGC, IFM, UFPEL, Brasil – GIGA, DDCE, UNIZAR, España

Francisco José Serón Arbeloa
GIGA, Dep^o Informática, CPS, Universidad de Zaragoza, España

Juan Antonio Magallón Lacarta
GIGA, Dep^o Informática, CPS, Universidad de Zaragoza, España

Neusa Rodrigues Félix
Dep^o de Desenho Técnico e Gráfica Computacional, IFM, UFPEL, RS, Brasil

En líneas generales, se pueden diferenciar los modelos bajo las simplificaciones que hacen al describir tal comportamiento de las superficies, y desde ahí asignar un color correspondiente a cada uno de los puntos de la escena.

Inicialmente se establecieron los modelos de iluminación 'heurísticos', Estos modelos consideran las aportaciones de la luz directa, sin considerar los sucesivos rebotes de luz entre los componentes de la escena, por esto se denominan modelos locales de iluminación. Son aplicados después de haber realizado la transformación en perspectiva. El color se calcula en un conjunto pequeño de pixels, adoptando, básicamente, un comportamiento difuso ideal de reflexión de la luz. Entre estos modelos están, por ejemplo, el modelado plano (que compara el vector de la orientación de la fuente de luz con el vector normal de la superficie, estableciendo una relación entre

ángulos e intensidades de colores); Gouraud (permite simular una superficie curva a partir de facetas planas, por interpolación lineal a partir del color de los vértices); Phong (avanza respecto al anterior, interpolando normales). Eventualmente, tales modelos contienen también un término que representa, de forma muy simple, el componente especular de la reflexión. La imagen de la figura 1 ha sido generada a partir del modelo más sencillo, difuso, y la imagen de la figura 2, por el modelo de Phong.

Luego, surgen los modelos 'transicionales'. Estos modelos ya requieren trabajar en el espacio del objeto, esto es, antes de que se haga la transformación perspectiva, para que los cálculos de reflexiones, refracciones y sombras sean geoméricamente correctos, basados en la óptica geométrica. Sin embargo, estos modelos sólo tienen en cuenta el término especular ideal, agrupándose bajo el nombre de técnicas basadas en Trazado de Rayos (figura 3). Mantienen un término ambiente y un término de reflexión difusa similares a los presentes en los modelos heurísticos, esto es, para estos términos no consideran las interrelaciones entre los distintos objetos en la escena. [Serón,1994]

Por otra parte, surgen los modelos 'analíticos' que se contraponen a los transicionales. Las simulaciones propuestas ahora sólo tienen en cuenta el término difuso ideal, agrupándose bajo el nombre de técnicas basadas en Radiosidad Clásica. Intentan modelar el comportamiento de la luz aplicando las técnicas de equilibrio de energía, tomadas del cálculo de energía térmica. (figura 4)

Aprovechando los dos tipos de desarrollos, se implementan los modelos 'híbridos'. Esto es, aquellos que integran técnicas de los modelos transicionales y de los modelos analíticos, para poder manejar los efectos especulares y difusos.

Sin embargo, una imagen solamente

pasa a ser el resultado de una simulación correcta del fenómeno de interacción entre luz y materia cuando persigue el propósito de partir exclusivamente de modelos 'físicos'. Esto es, cuando el cálculo de distribución de iluminación tiene en cuenta los tres términos que envuelven el fenómeno real de la apariencia: el término especular ideal, el difuso ideal y más el difuso direccional, agrupándose bajo el nombre de técnicas basadas en Radiancia Avanzada". [Serón,1994] La imagen de la figura 5 representa la predicción de la realidad ideada. Es posible utilizarla como un instrumento científico de evaluación de la iluminación de cada uno de los puntos de la escena

Cabe destacar que el proceso de evolución de tales modelos ha sido dependiente de la capacidad de cálculo de las máquinas, y que, a medida que avanzan los modelos de iluminación más se acercan a los conceptos establecidos en la ciencia física, matemática y psicofísica, permitiendo que se pueda abstraer del medio informático como mediador. Esto es, a los modelos físicos no se tienen que añadir procedimientos heurísticos para la generación de efectos especiales, en el sentido de compensar eventuales deficiencias del método de cálculo y visualización empleado. Los parámetros a ser controlados, como las características físicas de los materiales o de las fuentes de luz son exactamente lo que se describen en la realidad.

La introducción del ordenador en el contexto de enseñanza de la Expresión Gráfica Arquitectónica ha producido una situación desconcertante, donde las escuelas han pasado a adoptar paralelamente soluciones tácticas y estratégicas. Tácticas en el sentido de absorber la tecnología a partir de procedimientos empíricos. Estratégicas en el sentido de buscar reconocer y sistematizar los saberes que puedan justificar la presencia de tales procedimientos en el contexto de enseñanza, actitud esta, históricamente compatible con tal contexto.

Los procedimientos heurísticos inducen a la utilización de parámetros aleatorios, con ciertas jergas informáticas que muchas veces corresponden a términos científicos pero que no tienen el significado que la ciencia le atribuye. Esto puede llevar, dependiendo de la conducción del acto de modelar el objeto arquitectónico por ordenador, a procedimientos lúdicos y sin significado de aprendizaje.

La implementación de modelos físicos pasa a exigir informaciones precisas y, consecuentemente a una comprensión más profundizada del significado de cada parámetro, de su interferencia en el modelo.

La estructuración de discursos y actividades didácticas que puedan sostener el modelado del objeto arquitectónico, pasa por una revisión de la postura de uso de los recursos informáticos en el contexto de enseñanza de la Expresión Gráfica Arquitectónica. Donde la cuestión principal habrá de ser ¿imágenes pictóricas o imágenes científicas?

Sin embargo, la contestación a esta respuesta, o el propio planteamiento de la pregunta, no se refiere a que la formación del arquitecto tenga que rechazar los recursos para generar imágenes de distintos grados de realismo o de convencionalismos. Esta cuestión no tiene cabida, frente a la diversidad de problemas que la actividad arquitectónica abarca.

Tal cuestión se refiere a la estructuración de discursos didácticos que puedan instrumentar el alumno a poder optar, delante del abanico de posibilidades ofrecidas por los recursos de generación de imágenes sintéticas por ordenador, que tipo de imagen es la más adecuada al problema a ser resuelto en cualquier una de las etapas de proyecto. El de tener el discernimiento para identificar donde están los límites: en las técnicas o en las herramientas que circunstancialmente dispone.

En esta perspectiva, la actividad de generación de imágenes adquiere un carácter interdisciplinar, donde plantea una cuestión que los contextos de enseñanza no suelen estar preparados a abarcar.

Conclusiones

Hasta ahora, la generación de imágenes ha sido la génesis de los problemas en el ámbito de la enseñanza de Expresión Gráfica Arquitectónica. Se han estructurado a lo largo de la historia actividades en torno a la descripción de la geometría y de la luz. Pero, no ha avanzado en la descripción de aspectos más amplios de la apariencia por exigir justificaciones científicas que solamente se pueden sistematizar mediante la utilización de la simulación.

Hoy día, la Expresión Gráfica Arquitectónica puede recuperar aquellos problemas que se quedaron al margen de la actividad, debido a los límites impuestos por las herramientas tradicionales.

Queda por saber si la generación de imágenes científicas tiene o tendrá su espacio en el contexto de la Expresión Gráfica Arquitectónica.

El trabajo se incluye en una línea de investigación más amplia en la que se estudia con profundidad el significado atribuido a los saberes del Modelado Geométrico y Visual presentes en los materiales de enseñanza, cuando están dirigidos a la descripción de la geometría y de la apariencia del objeto arquitectónico y se utilizan herramientas informáticas.

Bibliografía

Borda,A.,Serón,F., Arlegui,J. "Los saberes constitutivos del Modelado Geométrico y Visual, desde las instituciones científicas y profesionales a las Escuelas de Arquitectura. Un Análisis de Transposición Didáctica". Tesis de Doctorado. Universidad de Zaragoza. 2001.

Greenberg,D. et al. "A framework for realistic image síntesis." Computer Graphics Proceedings. Annual

Conference Series. 1997.

Serón,F, Latorre,P. y Magallón,J. "Los horizontes del Rendering". IV Congreso Español de Informática Gráfica, 1994.

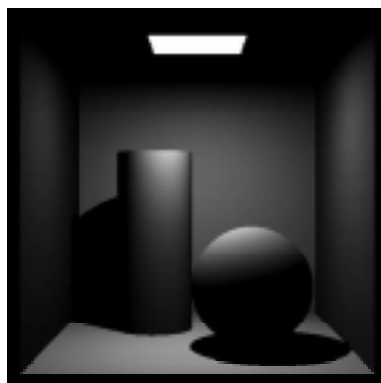


Fig 1: el modelo sencillo, difuso

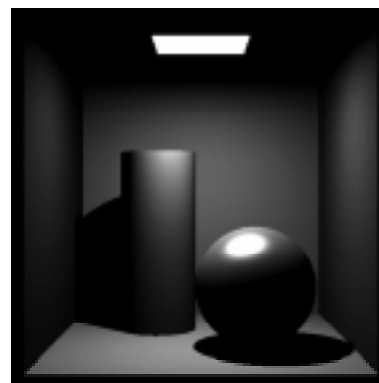


Fig 2: modelo de Phong

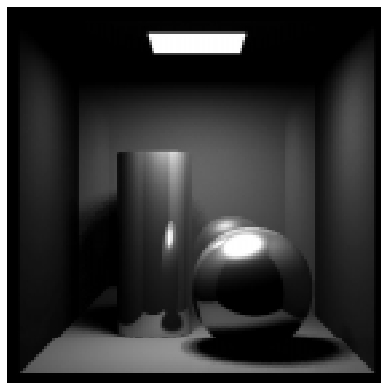


Fig 3: modelo de trazado de rayos simple

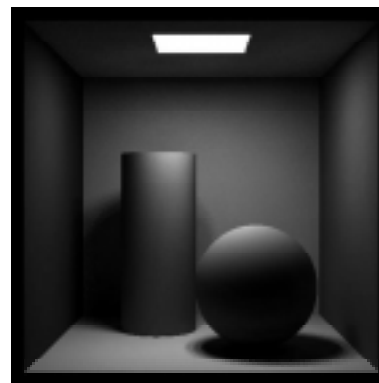


Fig 4: modelo de radiosidad simple

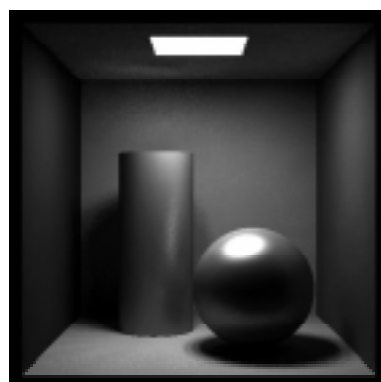


Fig 5: modelo de radiancia