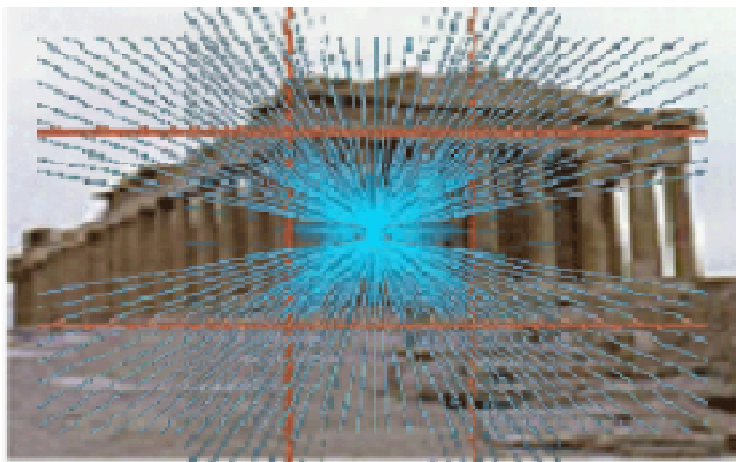


# UNA POSIBLE VISIÓN GRIEGA DEL REALISMO GEOMÉTRICO EN LAS IMÁGENES ARQUITECTÓNICAS

Arquitecta Julia Chiarelli

Magister en Computación Gráfica  
Buenos Aires, Argentina  
jchiare@fibertel.com.ar



## Resumen

La visión de la realidad es individual y personal.

A lo largo de la historia del mundo y sus civilizaciones, vemos que los diferentes pueblos construyen sus ciudades y sus templos con diferentes morfologías y de distinta forma de asentamiento; Pero las preguntas son: ¿Cómo decidían su construcción? ¿A partir de que leyes?

Los griegos descubrieron ciertos mecanismos de la visión en el siglo IV A.C.

Esta postura sobre el sentido visual hizo que hayan sido analizadas ilusiones ópticas para luego ser utilizadas con intencionalidad en la construcción de ciertos templos y su emplazamiento.

La hipótesis de partida se centra en 2 (dos) niveles de investigación:

1. La definición de La Ilusión de Hering (ilusión óptica) y su correlato con el realismo en imagen arquitectónica.
2. El análisis de las maquetas electrónicas basado en la geometría proyectual.

## Abstract

*The vision of a reality that is individual and personal.*

*Along the history we see as the different towns they build their cities and their temples with different morphologies and in a different establishment way; but the question is: As they decided their construction? Starting from that law?*

*The Greeks already discovered certain mechanisms of the vision in the century IV B.C*

*This posture on the visual sense made that optic illusions have been analyzed for then to be used with premeditation in the construction of certain temples and its location.*

*The departure hypothesis is centered in 2 (two)-investigation levels:*

1. *The definition of **Illusion of Hering** (optic illusions) and their with the realism in architectural image*
2. *The analysis of the electronic scale models based on the geometry proyectual.*

« Y dijeron: Vamos edificuémonos una ciudad y una torre, cuya cúspide llegue al cielo y hagámonos un nombre, por si fuéramos esparcidos sobre la faz de toda la tierra. « Génesis 11:4- Torre de Babel

en el mundo. El rayo visual fue concebido como bastones rectilíneos saliendo del ojo. Esta concepción se ancló en los matemáticos que la aplicaron con éxito al trazado de sombras y más tarde a la perspectiva. Esta geometría es la hoy llamada proyectiva.

El Parthenón, mayor templo de la Acrópolis en Atenas, fue erigido por los arquitectos Actino y Kalícrates. Estos, construyeron las columnas curvas de manera tal que **eliminaran una ilusión óptica** generada por el ojo Humano; o sea que, a la vista de un «mortal», el Parthenón era «perfecto».

El realismo para esa sociedad pasaba por generar en el orden religioso obras «perfectas « vistas por el ser humano Tiempo después esa ilusión óptica fue estudiada y nombrada por **Hering**, que descubrió que el ojo humano no puede ver como paralelas dos líneas en el espacio y en el papel, aunque matemáticamente sí lo están. Esta característica visual es tanto en vertical como en horizontal y depende del fondo o de las líneas que las interceptan.

## Antecedentes

### Los griegos anteriores a Cristo

Aristóteles ( siglo IV A.C)dividió los sentidos en internos y externos. Los primeros correspondían al sentido común, imaginación valoración y memoria; los externos a la visión, el oído, gusto, tacto y olfato.

Señaló que, sólo en la visión, ningún elemento hacía contacto con el órgano sensorial y que por lo tanto las acciones a distancia no debían considerarse valederas.

Había dos teorías, la del rayo visual y la de la emisión para responder al enigma de cómo la visión capturaba una representación



## Problemática

### Cómo vemos la realidad, porque vemos y que vemos

El mundo exterior no se experimenta directamente, sino de manera indirecta.

**El mundo real** es reconocido por el ser humano a través de los distintos sentidos, en el caso de las imágenes participa principalmente el de la visión. Para este reconocimiento interactúan muchos sistemas dentro del « hombre » e influirán en el producto final.

- \* Campo visual o físico
- \* Campo psicológico
- \* Campo lingüístico o semántico
- \* Campo espiritual

Cada uno de estos campos interactúan con los otros para recibir, comprender y manejar el mundo real, dependiendo este manejo de la importancia que cada individuo consciente o inconscientemente de, a cada canal.

### Campo visual.

#### La visión humana. Mecanismo visual.

El **ojo humano** tiene una lente que enfoca una imagen invertida sobre una superficie sensible a la luz: la retina. El párpado hace de obturador y el iris regula la cantidad de luz que entra en el ojo. **La imagen** es la reproducción mental del objeto percibido. [Pons01]

En el quiasma óptico se produce un cruce entre la información que proviene de los ojos y se dirige al cerebro. En los seres humanos se produce una decusación parcial, que permite que la información de ambos ojos sea combinada.

#### Procesamiento de la información visual

El estímulo en la retina puede representarse como regiones bidimensionales a las que llega energía luminosa que estimula los fotorreceptores. Sin embargo el estímulo no se percibe de esta manera sino como un mundo estructurado de objetos con significado.

Nuestro sistema visual provee distinta información, como **profundidad**, movimiento, forma, color y claridad. Estas características se procesan a través de diferentes mecanismos que envían la información en forma simbólica al cerebro.

**Visión binocular:** La base fundamental de la visión binocular es la representación «fidedigna» de nuestro entorno real en una única imagen visual

Condiciones: Los dos campos visuales monoculares se solapan; los ojos se mueven permitiendo que las imágenes se formen sobre áreas simétricas en las retinas de los dos ojos; la información recibida en ambas retinas se transmite a regiones asociadas de la corteza cerebral y finalmente el cerebro fusiona las imágenes neuronales obteniendo una representación única.

La **agudeza visual estereoscópica** se puede definir como la mínima disparidad binocular que da lugar a la sensación de **profundidad**.

Campo Psicológico.

¿Que es realidad?

“ el mapa no es el territorio”, Korzybski

La **realidad** es un sistema de signos muy complejo que es recreado constantemente. [Eco 99]

El sujeto se siente en un teatro propio perdido en un espectáculo creado por los mecanismos escondidos del Proceso de **Simulación de la Realidad**. [Charleststart99]

La **percepción** es una simulación, no la realidad en sí misma. La inmensa mayoría de nuestras imágenes son ordinarias o icónicas, es decir, acompañan a nuestro conocimiento de los objetos y ayudan a la percepción.

Debido a las relaciones que la imaginación mantiene con el conocimiento de la realidad, se puede afirmar que no hay proceso mental alguno en el que no intervengan las imágenes.

La **percepción binocular** es aquella obtenida través del órgano de la visión y mediante el uso simultáneo de ambos ojos. Además, es un proceso psíquico de reconocimiento de un objeto a través de la integración de los múltiples estímulos que envía a los diferentes órganos de los sentidos.

Además de la configuración de los objetos, nuestra respuesta perceptiva lleva consigo también la comprensión de esos objetos, su reconocimiento y la atribución de un significado. Esto tiene lugar de modo diferente según el grupo al que pertenecemos e, incluso, según la situación por la que cada uno de nosotros atraviese. Cada uno de nosotros tiene su propio modo de percibir los objetos.

El desarrollo de la percepción es un proceso continuo, que se enriquece diariamente y en consecuencia es modificado diariamente. No tiene límites ni parámetros.

### Ilusiones ópticas

Las **ilusiones perceptivas** consisten en una ordenación alterada de los estímulos a la hora de conformar los objetos. Siendo la percepción una interpretación errónea de un estímulo externo real. Las ilusiones perceptivas se clasifican en tres grupos: fisiológicas, psicológicas e ilógicas.

**Ilusiones fisiológicas:** son aquellas en las que el engaño proviene de nuestra propia constitución orgánica

**Ilusiones psicológicas:** son aquellas en las que el engaño se produce debido al modo habitual que tenemos de reconocer las figuras

**Ilusiones ilógicas:** son aquellas en que el engaño se produce al aplicar sobre las dimensiones, la configuración tridimensional del espacio

En la **Ilusión de Hering** (Ilusión psicológica) encontramos dos líneas rectas dibujadas en paralelo. Sin embargo, el cambio de las líneas radiales cortándose, da la apariencia de que éstas líneas paralelas, no son rectas. Son cóncavas o convexas según la disposición del fondo.

El **realismo** es la representación de esa realidad que generamos lo más cercano al mundo real que percibimos. Esta representación puede ser tridimensional o bidimensional.

### Campo lingüístico

La **palabra**, cuyo uso es propio del hombre, es el resultado último de la evolución del estímulo animal.



Su funcionamiento se produce gracias a la intervención del cerebro a partir de las **imágenes** de los objetos presentes. En la elaboración de esquemas perceptuales ( palabras) está actuando toda la experiencia pasada, presente e incluso, futura tanto individual como colectiva.

### Campo espiritual

El campo espiritual es el área selectiva, que completa el sistema de comprensión de las imágenes.

Si el individuo tiene este canal ubicado en un nivel importante de su vida, hará de **filtro** que tiña todo el mundo exterior y su manejo con principios de espiritualidad. Si en cambio la elección es de baja o nula importancia, «verá» diferente.

En Antecedentes vimos cómo **los Griegos decidieron «ver» como Dioses, al querer corregir características fisiológicas-perceptuales- psicológicas, de la visión humana en un templo.**

### Cómo se ve en la pantalla de la computadora

#### Geometría proyectiva

Una **imagen** es una señal bidimensional que se representa en una plano bidimensional.

Los dispositivos de visualización de sistemas gráficos pueden ser globalmente dos. Los que utilizan pantallas a tubos de rayos catódicos y los de pantallas planas. [Foley95] Las imágenes finales se ven ligeramente diferentes, por los materiales y conformación física distinta; y la influencia de la luz ambiente.

En el proceso de realización de una imagen de síntesis, la primer etapa consiste en introducir en la memoria del ordenador la información para la definición de la escena. Esta información se organiza en **algoritmos** mas o menos eficaces para la visualización final. [Perrin92]

Estas estructuras deben solucionar ciertos problemas frecuentes en la síntesis de imagen.

1. Problemas geométricos. Geometría proyectiva
2. Representaciones de segmentos, contornos, superficies, colores y texturas
3. Técnicas de aliasing y representación de objetos pequeños. Pixel

La **geometría proyectiva** estudia las llamadas propiedades descriptivas de las figuras geométricas, como la pertenencia de un punto a una recta, que dos puntos estén alineados o que dos rectas se corten en un punto.

#### Encuadre.

Hardware: Plataforma PC. Pentium III

Programas: Modelización 3Dstudio Max.4

Imágenes Lightscape 3.2

Modelo: Hall principal de la Torre Universitaria de la Universidad de Belgrano. Buenos Aires. Argentina.

\* Planta Principal ascensores

### Desarrollo

#### Análisis de la imagen estática del Partenón.

Transpolando la idea de los Griegos (la perfección geométrica-visual en el Partenón) a la pantalla de la computadora, se observa que por ahora, ningún algoritmo de síntesis de imagen resuel-

ve la problemática de la visión binocular y la tercer dimensión real ( profundidad) y la ilusión de Hering.

**Punto de partida:** Generar curvas contrarias a las percibidas por el ojo.

### 3Dstudio Max- Geometría proyectual

- Generación de sólidos del modelo elegido divididos por texturas.
- Elección de layers de aquellos volúmenes que se cruzan ortogonalmente en el modelo partiendo de x e y.
- Activación del editor de correctores ( Convert to editable Patch)- Nivel arista - Nivel vértice.
- Selección, vértice por vértice y modificación manual de los correctores en x e y, entre 1 y 3°. Sobre Z, en caso necesario, igual modificación.
- Verificación en todas las vistas para evitar **exceso de deformaciones en la malla.**
- Mapeado de texturas.
- Exportar como 3DS.

### Lightscape – Modelización de Luz

- Parametrización de materiales y artefactos de iluminación.
- Renderización con algoritmos de iluminación Radiosidad y Ray Tracing (sistema híbrido)
- Comparación con la misma imagen sin la modificación de la geometría.

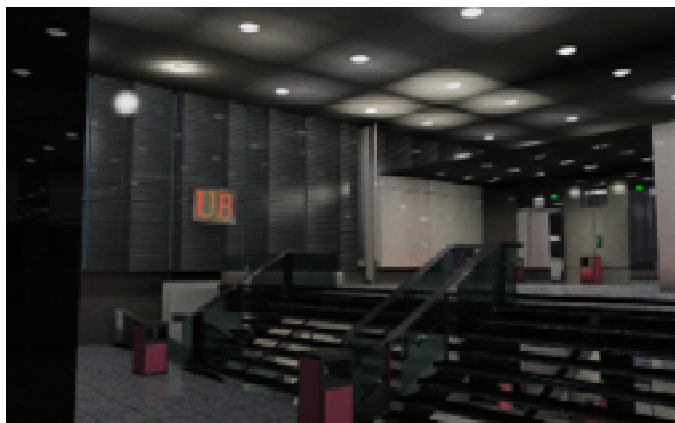


Fig 1 - Modelo geométrico tradicional



Fig 2 - Modelo geométrico con correctores.



## Resultados

I. La 2ª imagen modificada resulta diferente, podríamos decir más "blanda".

II. Las texturas en el 2º modelo se adhieren deformándose y absorbiendo la curvatura.

III. La imagen final no es dependiente del punto de vista del observador en ninguno de los dos casos.

IV. La operación de modificación de la geometría se realiza manualmente, sin **parametrización**, lo que permite errores.

V. Se modifican las caras visibles. En x e y los paneles horizontales, en x, y, z los verticales.

Es importante la pre-determinación del medio de salida. Hay variaciones en la imagen entre las pantallas planas y las cóncavas. Así como en las salidas gráficas, generadas por el color y las texturas.

## Conclusiones

- La imagen arquitectónica depende del sistema visual y sus ilusiones.

- El modelo arquitectónico, **está relacionado con el sistema visual y su compleja constitución fisiológica y psicológica, que parte de la imagen exterior y llega a la mente. Ilusiones ópticas. Confusión**

- Claves visuales.

Los algoritmos de representación de imagen no generan hasta ahora las dos claves simultáneas en la percepción de los objetos y su profundidad: Las claves monoculares y las binoculares. Perdemos visión realista al desaparecer la convergencia y la disparidad binocular en donde cada ojo ve imágenes ligeramente diferentes y nos da la noción de tres dimensiones reales.

- No se llega al realismo, hay un acercamiento.

Los sistemas de representación para la obtención de imágenes de síntesis, en la resolución de geometría texturas e iluminación, tienen errores. La realidad difiere y existe en forma personal. Hablemos de **acercamiento al realismo** o saltos de grados de realismo, debemos invertir mas recursos para la obtención de un menor salto incremental.

**Jorge Luis Borges** define el Realismo como: « Mis sueños, mis fantasías, son tan reales como la realidad misma. Creo sinceramente que con el transcurso del tiempo, el presente se vuelve pasado, el pasado se convierte en memoria y la memoria siempre es inventiva. «

## Bibliografía

- Imagen de síntesis y Hardware  
[Foley95] Foley, James; Van Dam, Andries; Feiner, Steven; Huges, John; Phillips, Richard ( 1995)
- Introduction à l'infographie  
Título original: Introduction to computer graphics  
Editions Addison-Wesley France, SA, Paris, Francia.
- [Perrin92] Perrin, Jean Pierre (1992)  
Aspects Pratiques de la Synthèse D'image  
C18,option 2;Centre de Recherche en Architecture  
et Ingenierie Ecole D'architecture de Nancy. Francia.

- Realismo  
[Eco 99]Eco, Umberto (1999)  
«La función y el signo», Sección c
- La estructura ausente. Introducción a la semiótica  
Título original: La struttura assente  
Biblioteca Umberto Eco. Editorial Lumen S.A.  
Barcelona, España

[Charlestt99]<<<http://www.web.sitio.net/faq/textos/0012>>>

Optometría

[Pons01]<<<http://www.uv.es/~ponsa/>>>

