

# FUNDAMENTOS Y MODELOS DE ILUMINACIÓN

Fabian Alejandro Torres Ramos

David Santiago Cruz Hernandez

Camilo Ferney Londoño Moreno

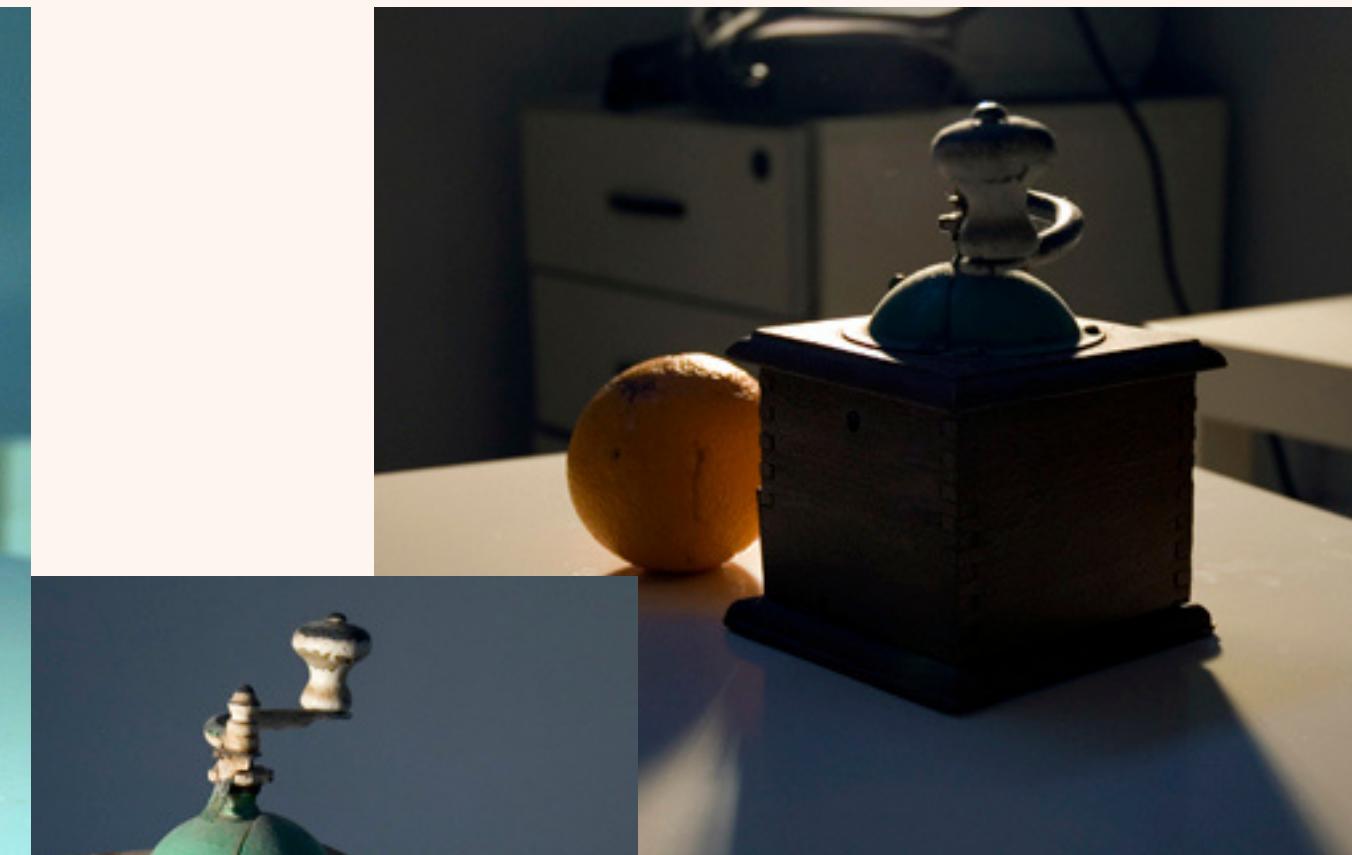
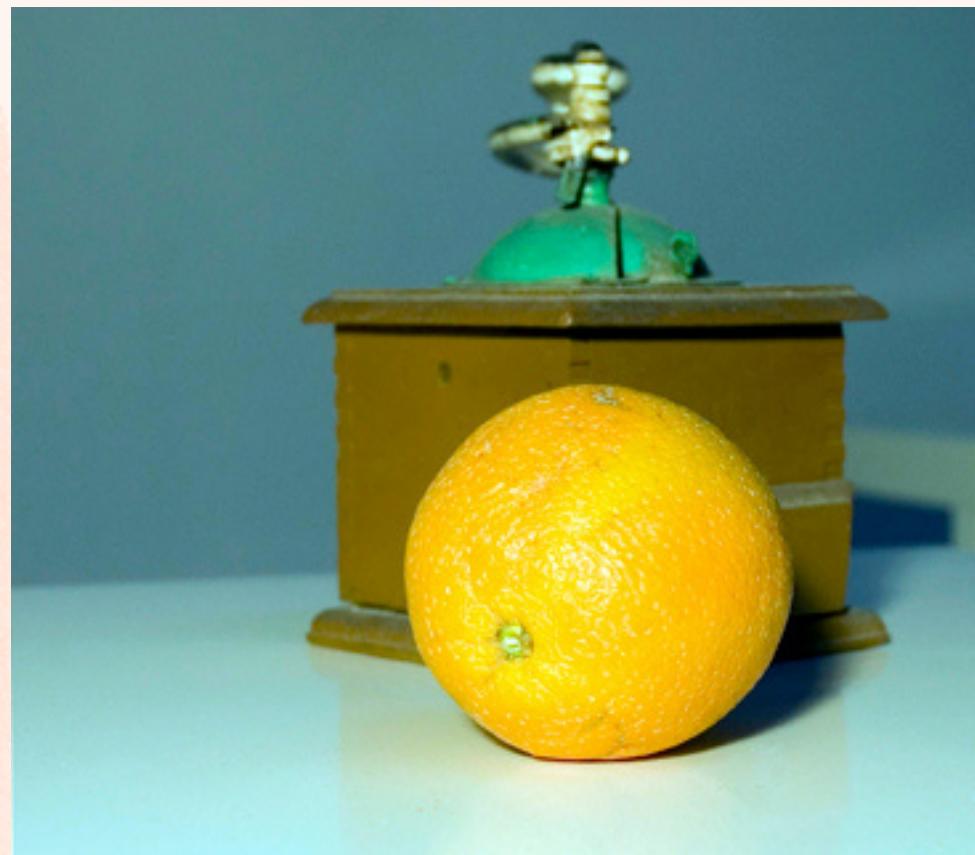
# Iluminación en 3D

La iluminación define:

- Forma y volumen de los objetos mediante sombras y luces
- Apariencia de diferentes materiales
- Percepción del color y ambiente general de una escena

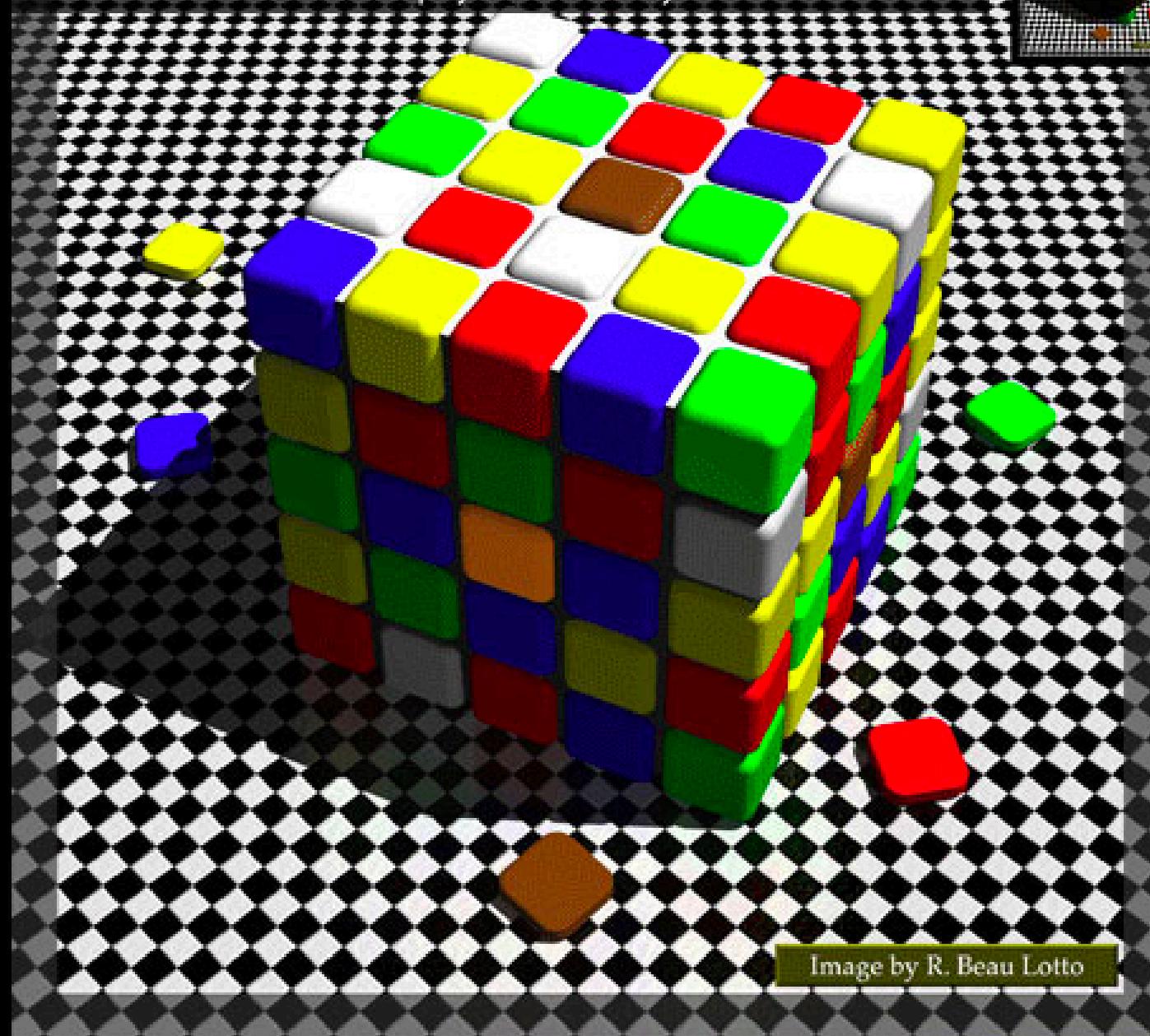


# Percepción de la forma

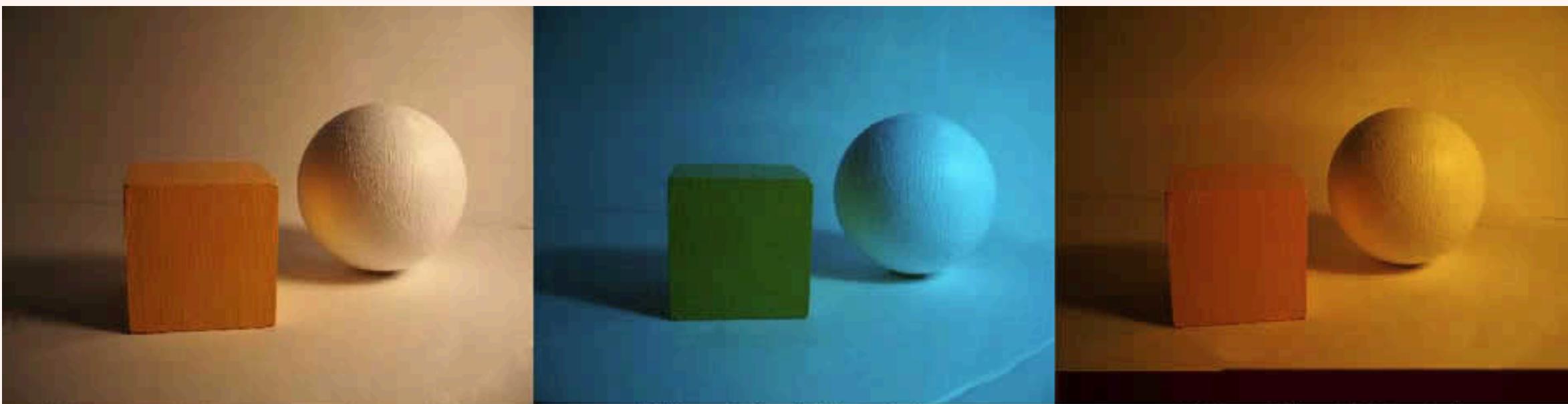


# Percepción del color

The central squares on the upper and lower surfaces of this cube appear very different in colour: Brown on the top and bright orange on the bottom. Move your mouse over the 'mask' to reveal their 'true' physical similarity.



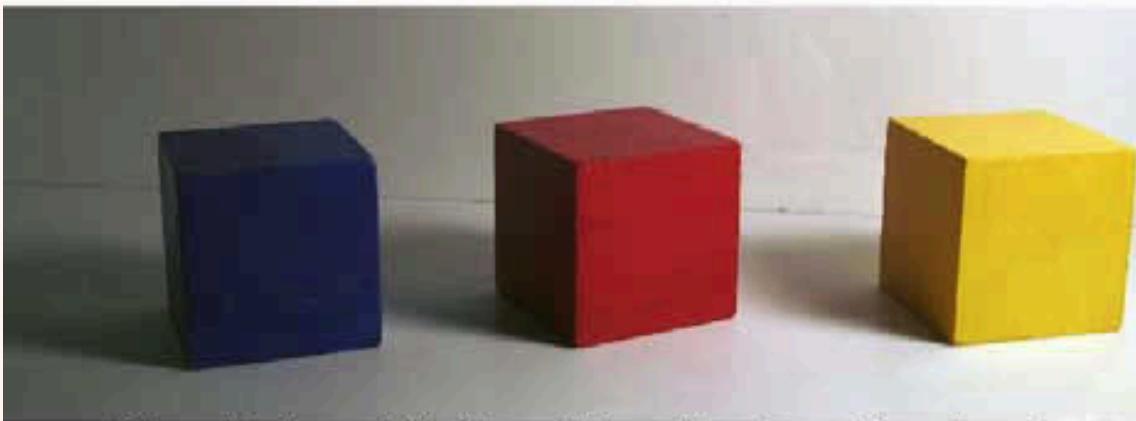
# Percepción del color



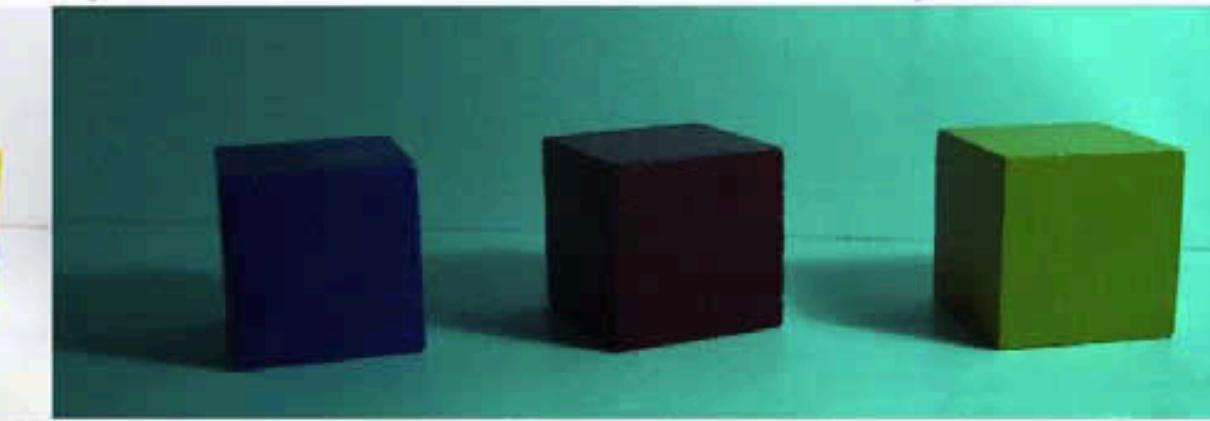
Yellow Cube Reflected on a White Sphere

Yellow Cube, White Sphere  
and a Blue Light Source

Yellow Cube, White Sphere  
and a Yellow Light Source



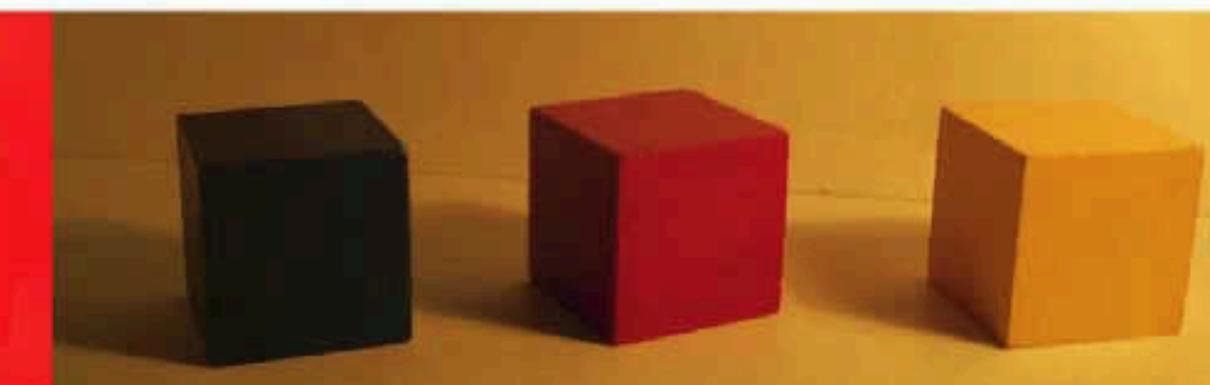
Blue, Red, and Yellow Cubes Under a Standard  
Desk Lamp Light Source



Blue, Red, and Yellow Cubes Under a Blue Lamp



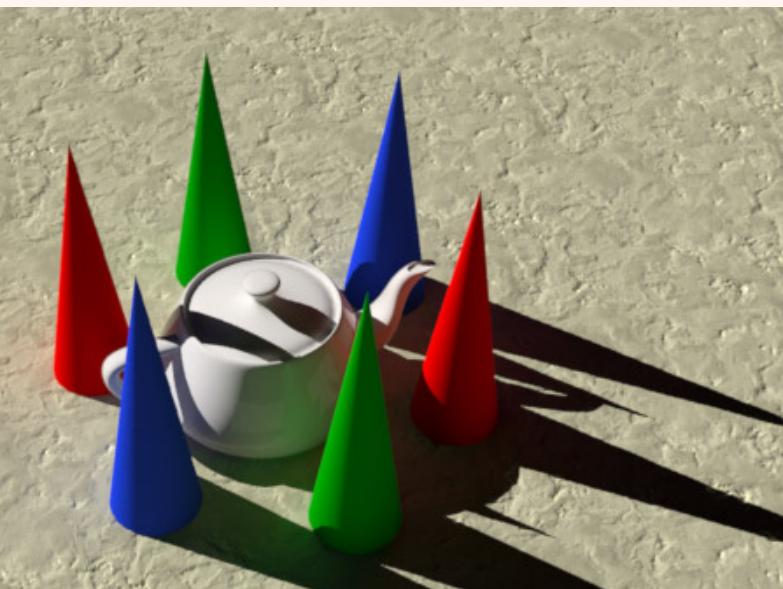
Blue, Red, and Yellow Cubes Under a Red Lamp



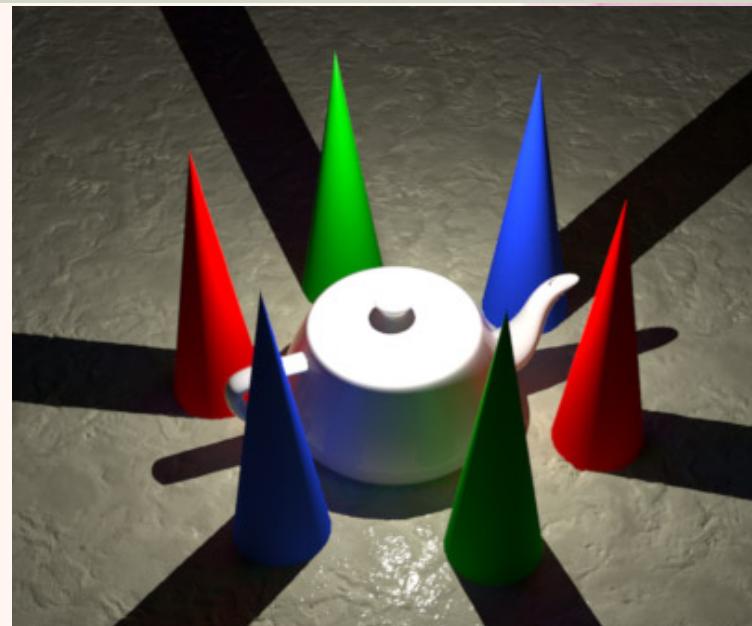
Blue, Red, and Yellow Cubes Under a Yellow Lamp

# TIPOS DE FUENTES DE LUZ EN 3D

Luz direccional: Simula el sol



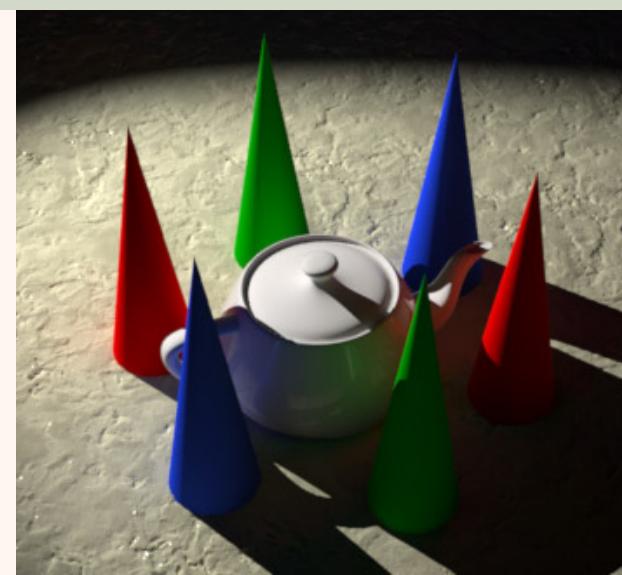
Luz puntual: Simula bombillas



Luz de área: Simula luces reales con volumen



Spotlight: Cono de luz como linternas



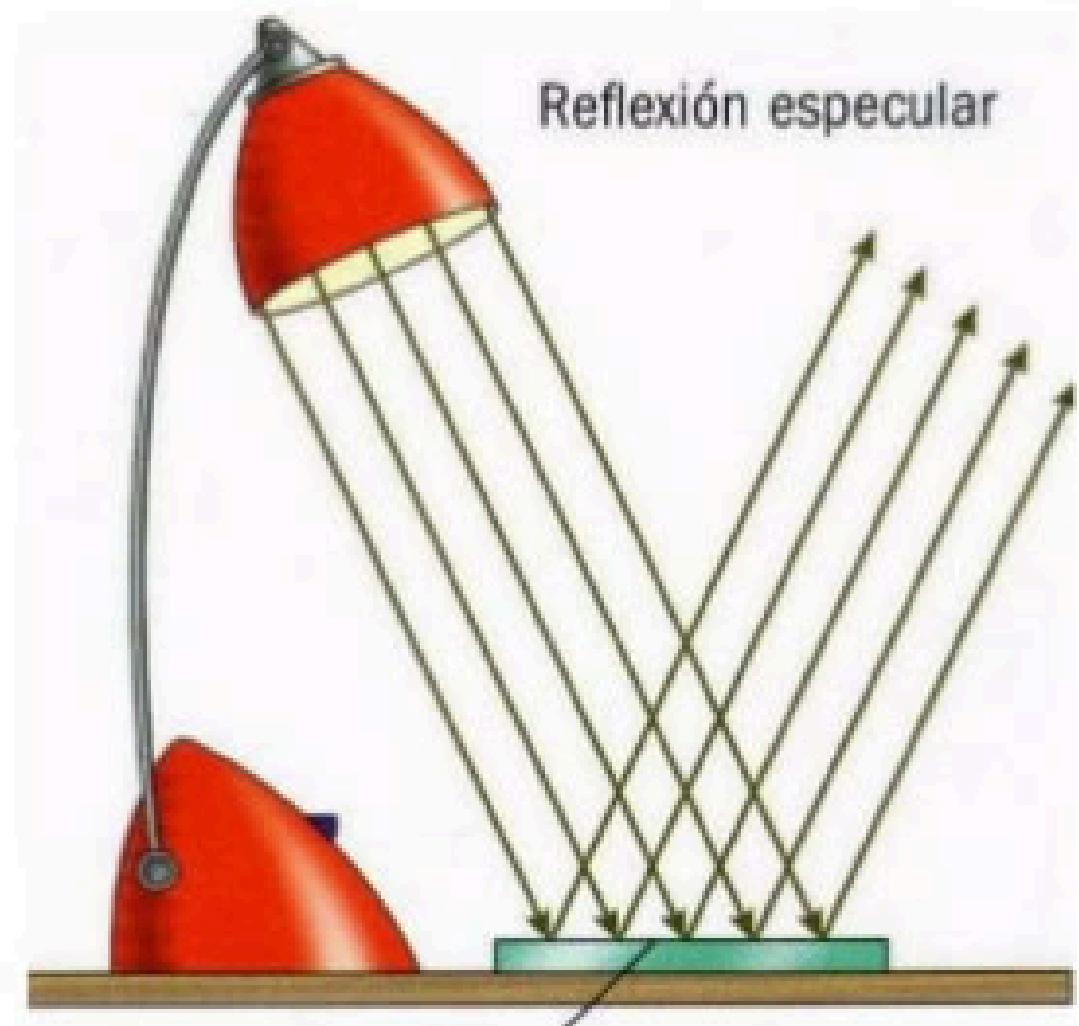
# TIPOS DE REFLEXIÓN

**Luz ambiente:** Luz que proporciona iluminación uniforme a lo largo de la escena.

**Reflexión difusa:** Luz reflejada por la superficie en todas las direcciones.

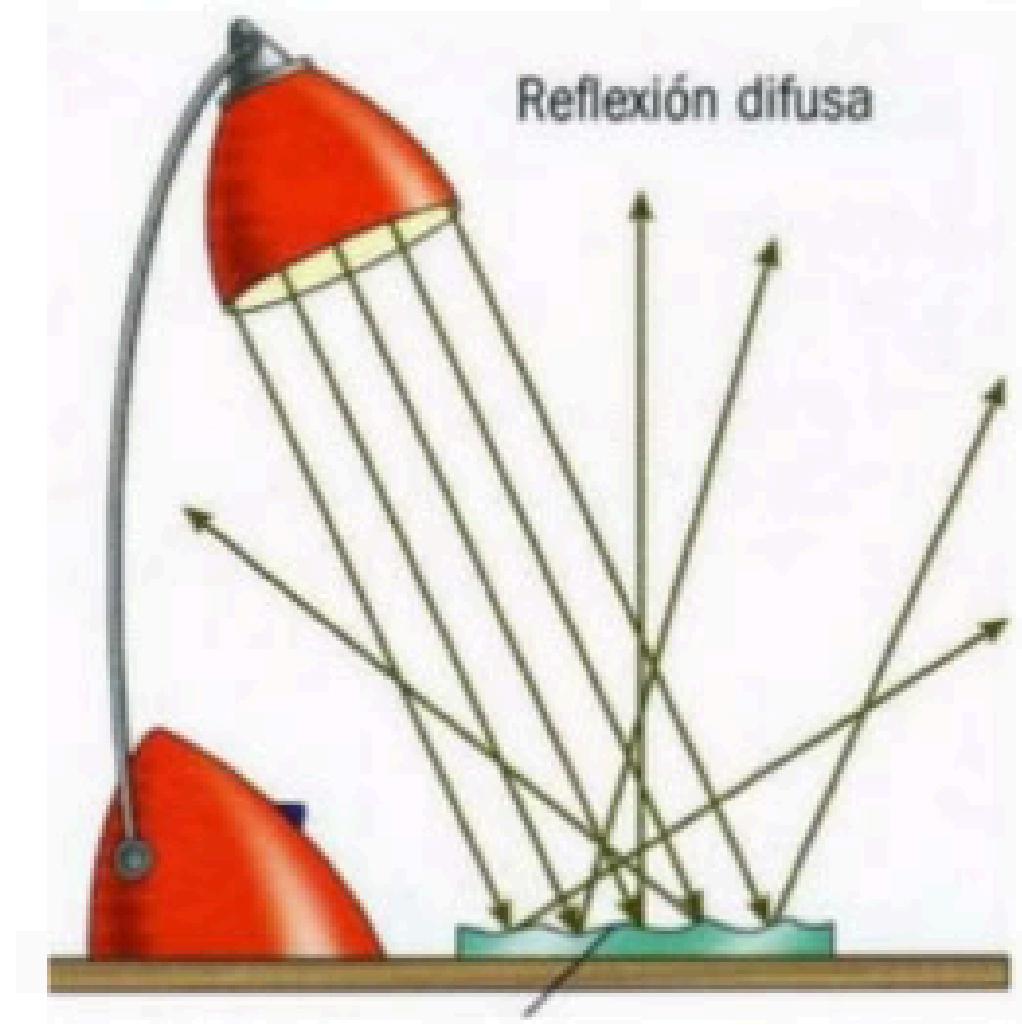
**Reflexión especular:** Luz reflejada por la superficie en una sola dirección o en un rango de ángulos muy cercano al ángulo de reflexión perfecta.

## Reflexión regular o especular

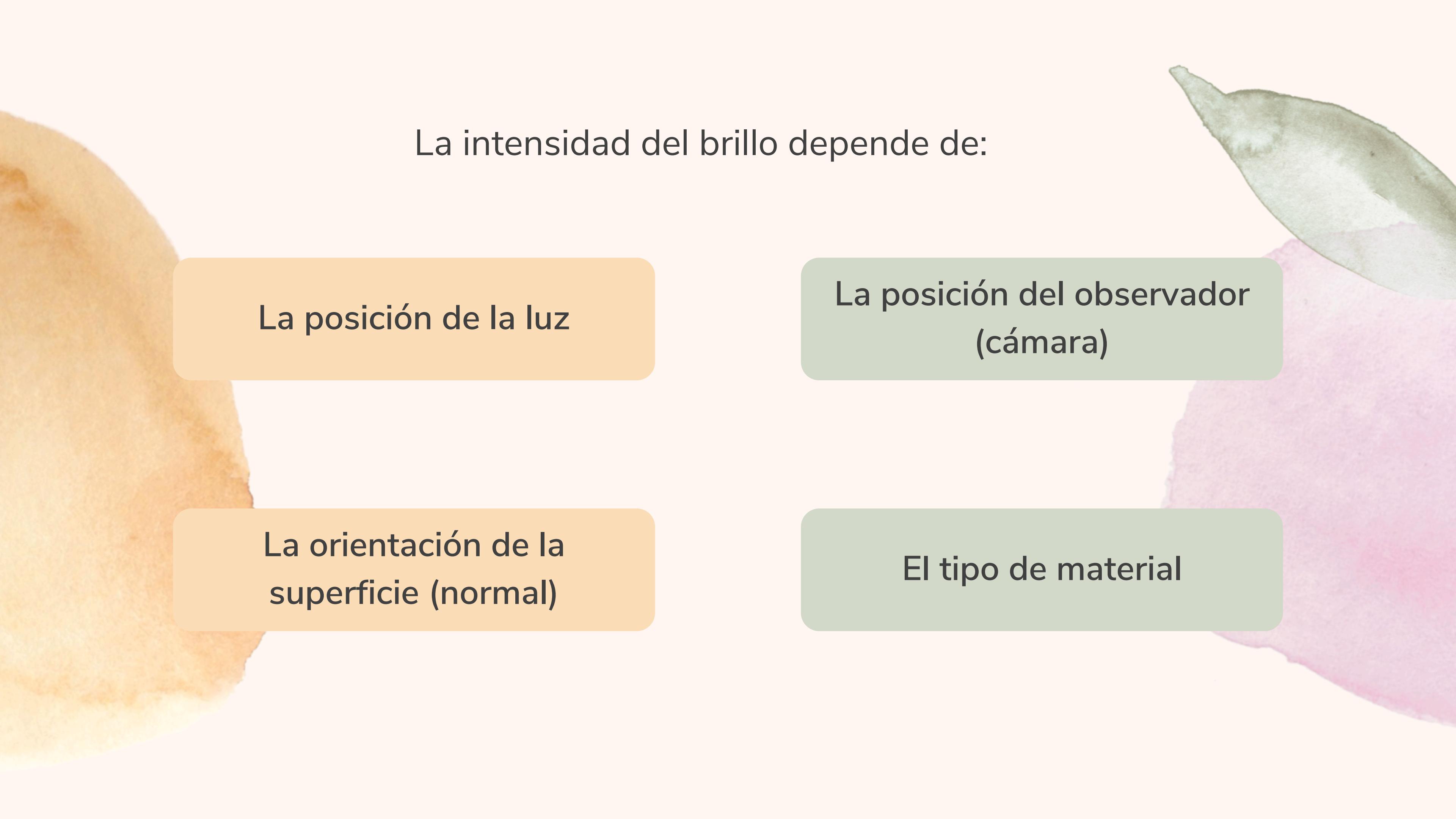


Superficie pulimentada

## Reflexión irregular o difusa



Superficie rugosa



La intensidad del brillo depende de:

La posición de la luz

La orientación de la superficie (normal)

La posición del observador (cámara)

El tipo de material

# Modelo de Phong

Simula el brillo especular calculando el ángulo entre el vector de reflexión de la luz ( $R$ ) y la dirección hacia la cámara o visión ( $V$ ).

## Fórmula:

$$I_s = k_s \cdot I_l \cdot (\vec{R} \cdot \vec{V})^n$$

Donde:

- $I_s$ : Intensidad de la luz especular
- $k_s$ : Coeficiente especular del material (0 a 1)
- $I_l$ : Intensidad de la luz incidente
- $\vec{R}$ : Vector de reflexión de la luz
- $\vec{V}$ : Vector hacia la cámara (visión)
- $n$ : Exponente de brillo (shininess) – define qué tan enfocado es el brillo

"Cuanto mayor sea  $n$ , más pequeño y concentrado será el brillo (superficies más pulidas)."

# Modelo de Blinn-Phong

## Optimización

En lugar de calcular el ángulo entre el vector de reflexión ( $R$ ) y la visión ( $V$ ), se usa un vector intermedio llamado vector medio ( $H$ ), que está entre la dirección de la luz ( $L$ ) y la visión ( $V$ ).

### Fórmula:

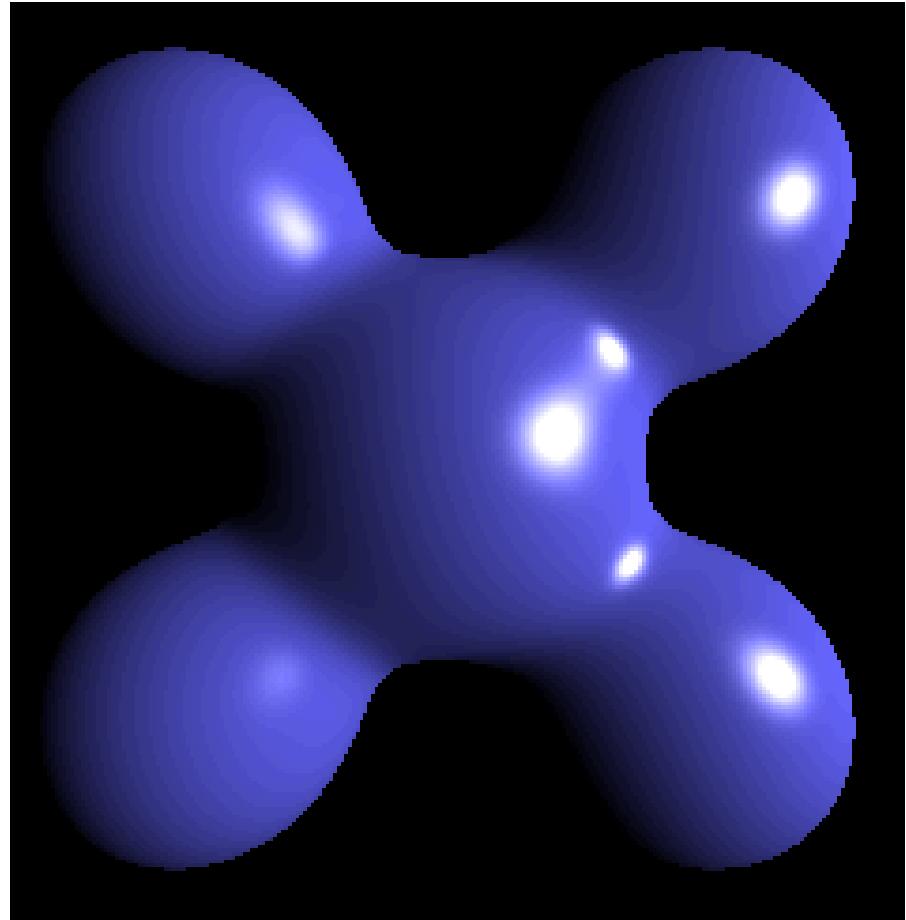
$$I_s = k_s \cdot I_l \cdot (\vec{N} \cdot \vec{H})^n$$

Donde:

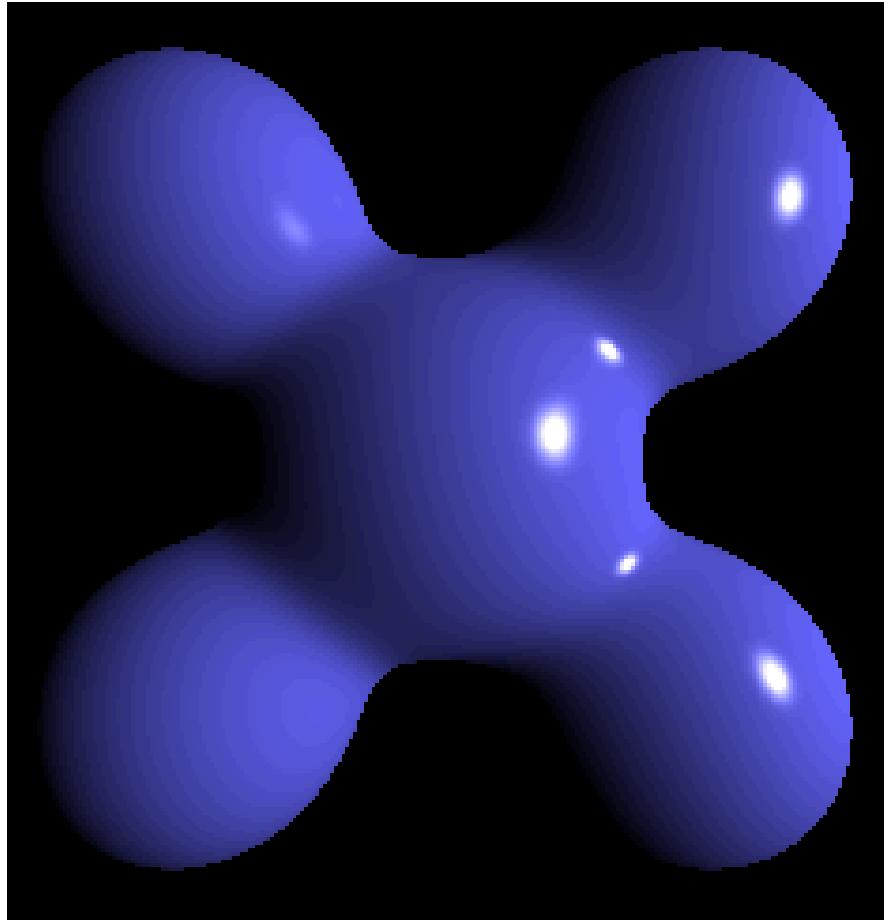
- $\vec{N}$ : Vector normal de la superficie
- $\vec{H}$ : Vector medio entre la luz y la visión

$$\vec{H} = \frac{\vec{L} + \vec{V}}{\|\vec{L} + \vec{V}\|}$$

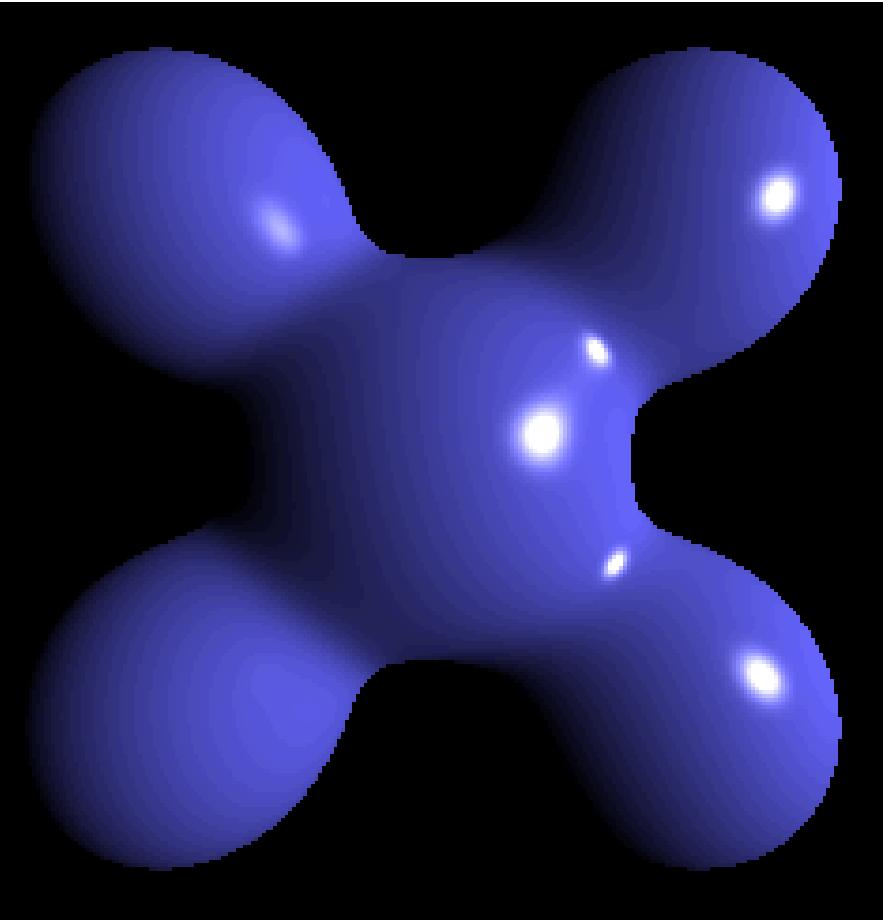
"Se compara el ángulo entre este vector medio y la normal de la superficie."



**Blinn-Phong**



**Phong**



**Blinn-Phong  
(higher exponent)**