

I JORNADAS
DE **NANOCIENCIA**
DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Aplicaciones ópticas alrededor y dentro del ámbito de la Nanociencia y la Nanotecnología



Francisco Miguel Martínez Verdú

Grupo de Visión y Color

Dpto. Interuniv. Óptica - UA

verdu@ua.es

http://www.ua.es/area/vision_color

Sumario

- El papel de la Óptica en la Historia de la Ciencia y la Tecnología
- ¿Nano-Óptica y Nano-Fotónica?
 - Conceptos básicos y aplicaciones
- El Grupo de Visión y Color de la UA
 - Ciencia y Tecnología del Color
 - Propuestas y trabajos preliminares sobre Nanociencia y Nanotecnología
- Perspectivas y conclusiones finales



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Óptica, Historia de la Ciencia y Tecnología

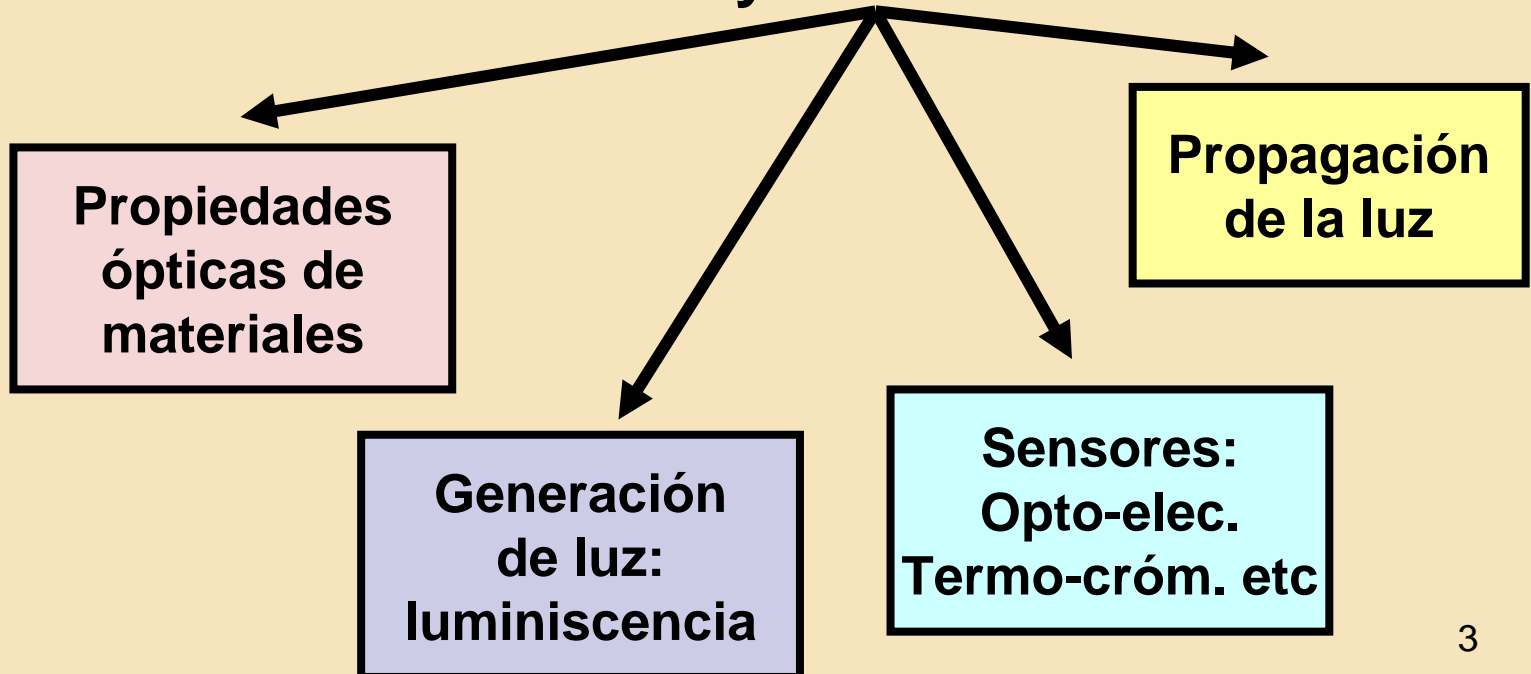
■ Óptica:

□ Radiación electromagnética

□ Luz: 380 – 780 nm



□ Interacción luz-luz y luz-materia



Óptica, Historia de la Ciencia y la Tecnología

■ Ejemplos clásicos en la Historia:

- Telescopio (s. XVII)
- Microscopio (s. XVII)

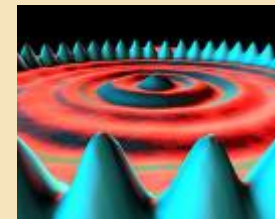
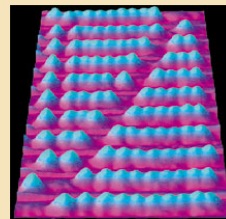
■ Ejemplos actuales:

- Reproducción del color:
 - Televisión en color (1950)

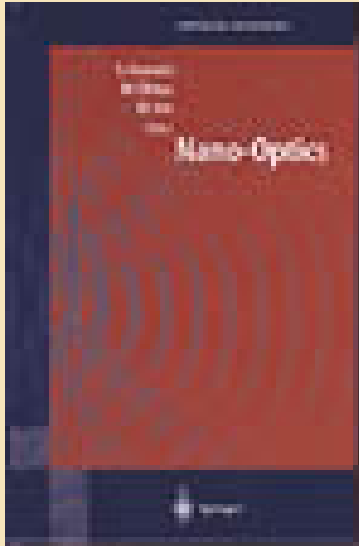


- Microscopio de efecto túnel (1982)

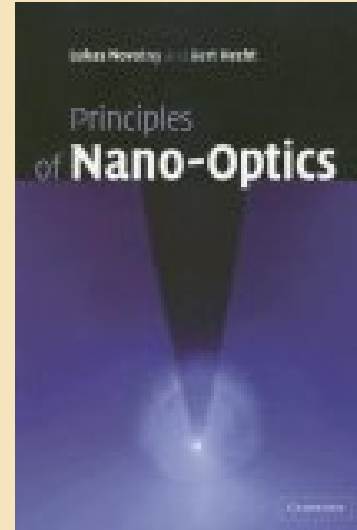
- “pinzas” para manipular átomos y moléculas



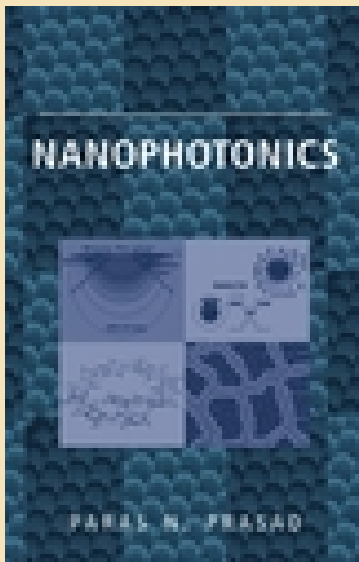
Nano-Óptica y Nano-Fotónica



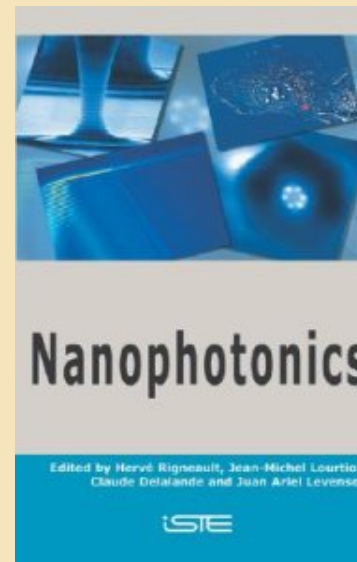
**Kawata
Ohtsu
Irie
(2002)**



**Novotny
Hecht
(2006)**



**Prasad
(2004)**



**Rigneault,
et al.
(2006)**



Conceptos en Nano-óptica

Luz-nanomateria

Absorción/emisión de luz
Estructuras cuánticas artificiales
Materiales fotónicos
Moléculas / proteínas

**Interacciones ópticas
entre nanosistemas**

Transferencia de energía Foerster
Excitones
Confinamiento óptico
Fuerzas Casimir / Waals

**Fenómenos
de resonancia**

Plasmones
Polaritón-fonón superficial
Microresonadores

**Luz
super-focalizada**

Microscopía confocal
Microscopía multifotón

Límite difracción

Confinamiento de la luz
Aperturas, filtros, fibras, etc
Microscopía campo-próximo

**Conceptos
teóricos**

Representación espectro angular
Método multipolo múltiple
Función de Green

**Nano-Óptica
Nano-Fotónica**



Aplicaciones nano-fotónicas

■ Principios básicos:

- 1. *Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.* || 2. *Tratado de los términos técnicos.* || 3. *Lenguaje propio de una ciencia o de un arte.* || 4. *Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto*

■ Ejemplos posibles de dispositivos/herramientas:

□ Generación de luz

- ⇒ ¿nuevas tecnologías de pantalla?
- ⇒ ¿nuevas fuentes de energía? , etc

□ Sensores luminosos o combinados:

- ⇒ ¿Magneto-ópticos, etc?

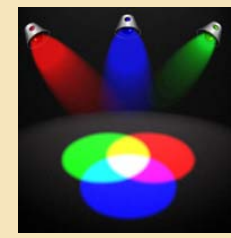
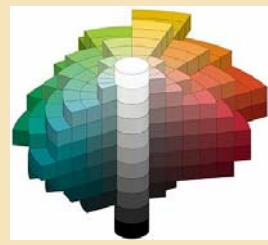
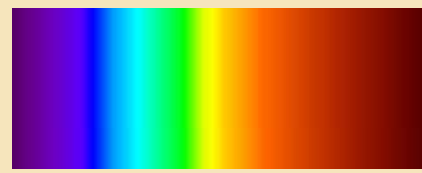
□ Comunicaciones ópticas

- ⇒ ¿Propagación de la luz a escala nanoscópica?
 - Emisor (fuente), medio y receptor (sensor)



Aportaciones desde el Grupo de Visión y Color de la UA

- Ciencia y Tecnología del Color:
 - Luz, Materia, Ojo y Cerebro
 - Colorimetría y reproducción del color



GRUPO VISIÓN Y COLOR
Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante
Departament Interuniversitari de Òptica

GRUPO VISIÓN Y COLOR
COLOR
PUBLICACIONES
CAPACIDADES
ENLACES

PRESENTACIÓN

A principios del año 2002 un pequeño grupo de profesores titulares del departamento de Óptica de la Universidad de Alicante reunimos nuestros intereses investigadores y nos constituimos como grupo de investigación en temas relacionados con la visión y el color.

POSTGRADO UA-UPC DE TECNOLOGÍA DEL COLOR CURSO 2006-2007

Pre-inscripción abierta en la UPC
Septiembre 2006 - Junio 2007

Pre-inscripción abierta para el grupo Interactivo
Junio-Julio 2007

SEMINARIO TÉCNICO DE COLORES ESPECIALES

Alicante, 5 Julio 2006

- 3 doctores
- 4 doctorandos
- 3 estudiantes
 - Dipl. O-O (UA)
 - MSc OA – CC Visión (UA – UV)

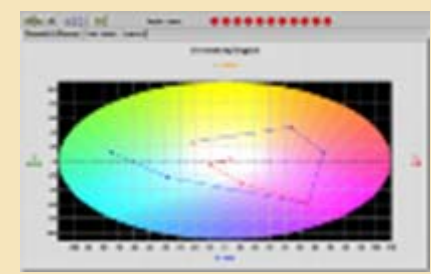
Laboratorio del GVC-UA

■ Caracterización espectral y colorimétrica de (nano) materiales:

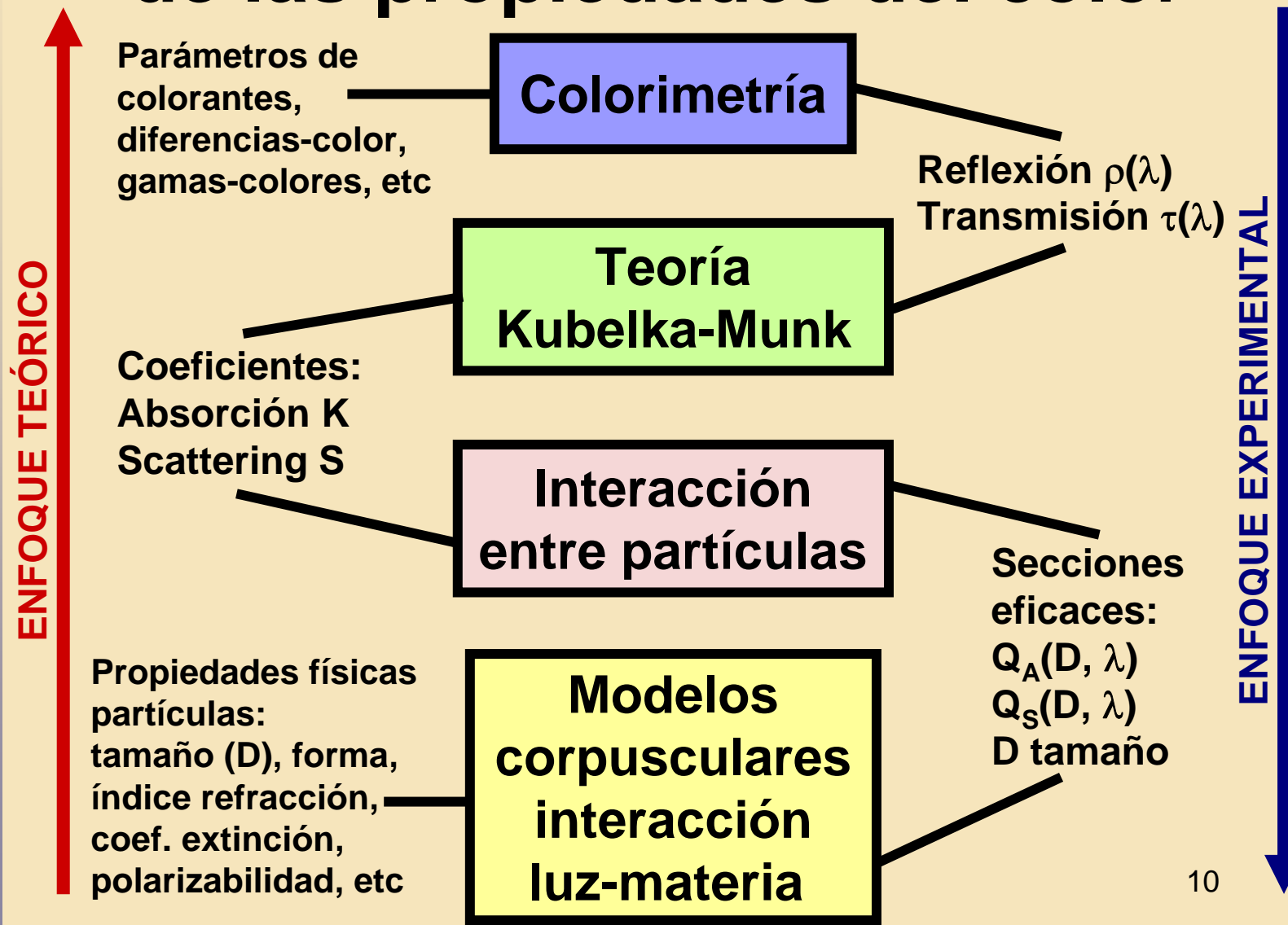
- Opacos, transparentes y translúcidos
 - Con y sin contacto sobre la muestra
 - Irradiación direccional o difusa



- Gonio-cromáticos: metalizados y perlados
- Fluorescentes



Escalado nano ↔ macro de las propiedades del color



Propuestas desde el GVC-UA

Nano
Ciencia
Tecnología
Color IV

| | Pigmentos inorgánicos | Nanopartículas | Tintes orgánicos |
|----------------------|--|---|-------------------------------|
| Tamaño | Partículas sólidas insolubles (> 100 nm) | Soluble (~ 0.1 nm) | Moléculas solubles (< 100 nm) |
| Transmisión luminosa | Opaco (difusión) | Transparente (absorbancia por resonancia) | Transparente |
| Saturación de color | Buena | Mejor (absorción total por banda) | Mejor |
| Gama de colores | Pobre (algunos colores imposibles) | Buena (potencial para ser excelente) | Muy buena |
| Duración | Permanente | Permanente | Degradable |



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Trabajos en desarrollo

- Síntesis de nanopigmentos mediante nanoarcillas y colorantes orgánicos
 - Coloración de plásticos y análisis de prestaciones físico-químicas
 - Otras aplicaciones: pintura en polvo
- Gama de nanocolorantes líquidos y sus combinaciones coloidales
- Gonio-cromatismo de nanomateriales
- Medida correcta (**con doble monocromador**) de la fluorescencia en nanomateriales



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Otras aplicaciones posibles (donde el GVC-UA podría colaborar ...)

- **Nuevos sensores luminosos:**
 - Sensores fluorescentes en Medicina
 - Efecto anti-Stokes (IR → VIS) ⇒ aplicaciones?
- **Nuevas fuentes de luz, ...**
- **Materiales nano-estructurados**
 - Nano-fibras textiles anti-manchas
 - Cosmética
 - Otro tipos de recubrimientos
 - Regeneración de tejidos biológicos
 - Nano-Medicina → Nano-Oftalmología ?



Debate 1: pros y contras para el desarrollo de la Nano-Óptica en la UA

■ Puntos fuertes:

- El GVC-UA, como grupo multidisciplinar, está predispuesto a colaborar en I+D+i
- Otros grupos de Óptica Aplicada en la UA también \Rightarrow \exists voluntad de coordinación en docencia e investigación en este campo

■ Puntos débiles:

- Falta de tiempo: división coherente de tareas y responsabilidades \Rightarrow Gestión del conocimiento “Nano”
- Inversión en recursos humanos y espacios



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Debate 2

- ¿Hasta qué punto esta universidad, y otras en España, están dispuestas a apostar por la Nanociencia/tecnología y sus campos afines?
 - ¿Qué hacen otros países?
- ¿Estamos ante una encrucijada importante para el desarrollo y la diferenciación cualitativa futura entre universidades? **Yo creo que Sí.**
- *“Bajo los nombres de previsión y de tradición, el futuro y el pasado, que son perspectivas imaginarias, dominan y limitan el presente” (Valèry, 1871-1945)*



Conclusiones

- La Óptica en España goza de una “salud” excelente, y en la UA también
- Como ciencia básica para el estudio luz-materia, puede aportar mucho en la Nanociencia y la Nanotecnología
 - Ejemplos:
 - Libros de texto sobre Nano-Óptica y Nano-Fotónica
 - Primeros pasos del GVC-UA
 - Nanopigmentos y plásticos, gonio-cromatismo, etc
- El gran reto de la Nanociencia/Nanotecnología:
 - ¿Cómo asimilar y gestionar tal progresión de nuevos conocimientos y técnicas?



¡¡ Contad con nosotros !!

verdu@ua.es

http://www.ua.es/area/vision_color

Grupo Visión y Color - Windows Internet Explorer

http://www.ua.es/area/vision_color/

Grupo Visión y Color

GRUPO VISIÓN Y COLOR

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante
Departamento Interuniversitario de Óptica

GRUPO
VISIÓN
COLOR
PUBLICACIONES
CAPACIDADES
ENLACES

PRESENTACIÓN

A principios del año 2002, un pequeño grupo de profesores titulares del departamento de Óptica de la Universidad de Alicante reunimos nuestros intereses investigadores y nos constituimos como grupo de investigación en temas relacionados con la visión y el color.

POSTGRADO UA-UPC DE TECNOLOGÍA DEL COLOR CURSO 2006-2007

[Pre-inscripción abierta en la UPC Septiembre 2006 - Junio 2007](#)

[Pre-inscripción abierta para el grupo intensivo Junio-Julio 2007](#)

SEMINARIO TÉCNICO DE COLORES ESPECIALES

Alicante, 5 Julio 2006

Internet 100%



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



I JORNADAS DE NANOCIENCIA DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Accede a toda la información sobre estas jornadas en la siguiente página web:

ORGANIZADOR:
Universitat de Alicante
Departamento de Física Interuniversitaria

COMITÉ ORGANIZADOR:
Dr. J. Campes (Física Aplicada)
Dr. J. Campes (Física Aplicada)
Dr. J. Campes (Física Aplicada)
Dr. J. Campes (Física Aplicada)

PONENCIAS:
Narciso Martínez León
Antonio J. Campes
Antonio J. Campes
Antonio J. Campes
Antonio J. Campes
Antonio J. Campes

Más información: <http://ds.ua.es/nanociencia>