



ULTRAPRECISIÓN LÁSER



CONTEXTO Y APLICACIONES EN BIOMEDICINA

Gabriel Buendía Bordera
Scientific Director

Introducción

- Contexto General
- Contexto Biológico
- Aplicaciones Actuales
- Necesidades

Contexto General

La Magia



Poco Conocimiento

Máximo Potencial

Ninguna Aplicación

Contexto General

La Secta



Conocimiento Creciente

Máximo Potencial

Ninguna Aplicación

Contexto General

El Esbozo



Conocimiento Estable

Potencial Calibrado

Primeras Aplicaciones

Contexto General

El Ford



Área Dominada

Potencial Decreciente

Aplicaciones Múltiples

Contexto General

El Ibiza



Divulgación Extendida

Techo Alcanzado

Aplicaciones Saturadas

Contexto General

Ultrafast: Ultrarápido o ultraveloz?

- La rapidez es relativa a algo
- La velocidad es una magnitud física

Contexto Biológico

Estamos muy lejos del Contexto Ultrafast

Recién emergemos del Contexto Ultraslow

Los láseres médicos funcionan en el rango de
500ms-5ns

Contexto Biológico

Velocidad de plegamiento de las proteínas
dentro de la célula: 10^{-15} s

El femtosegundo es el Tiempo Real Celular

Láser actual: La célula realiza miles de procesos
en lo que dura un pulso

Aplicaciones Actuales

Láser en Oftalmología



Aplicaciones Actuales

Láser en Oftalmología

Pulsos: 220-500fs

Longitud de onda: 1053nm

Potencia Pico: 5mW

Altamente robotizado



Aplicaciones Actuales

Láser en Oftalmología

Pulsos: 220-500fs (Ti:Saph)

Longitud de onda: 1053nm

Potencia Pico: 5mW

Altamente robotizado

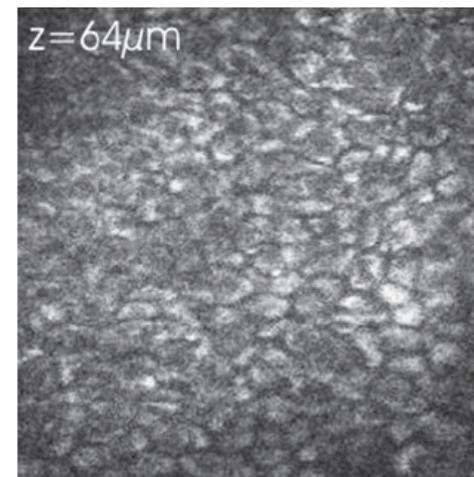
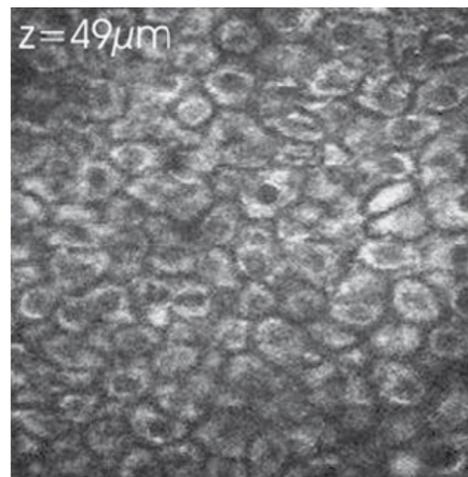
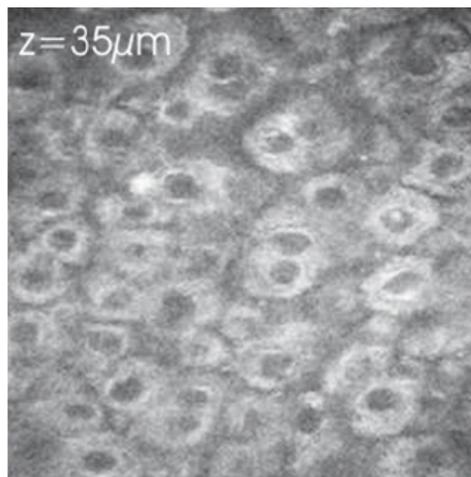
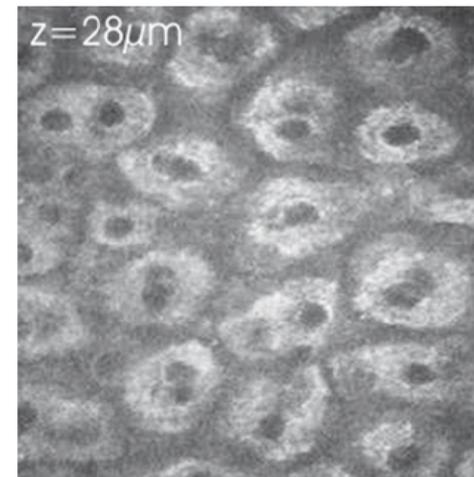
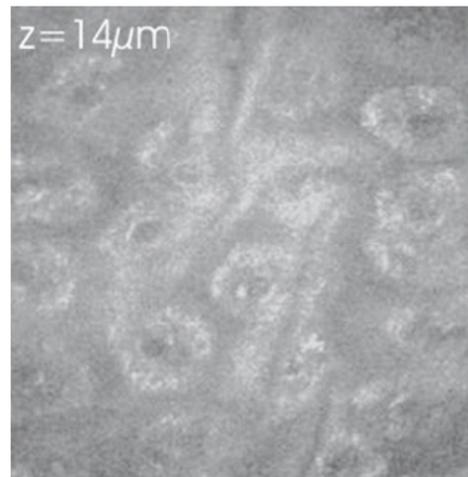
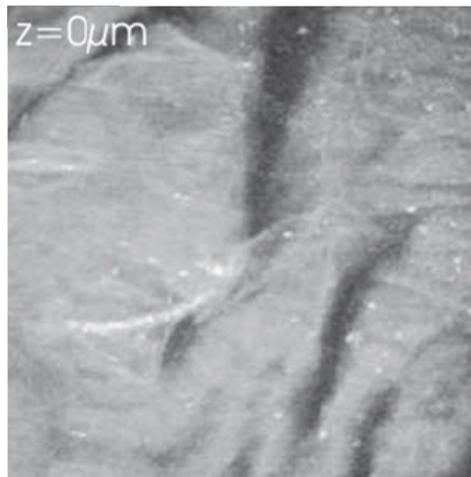


Aplicaciones Actuales

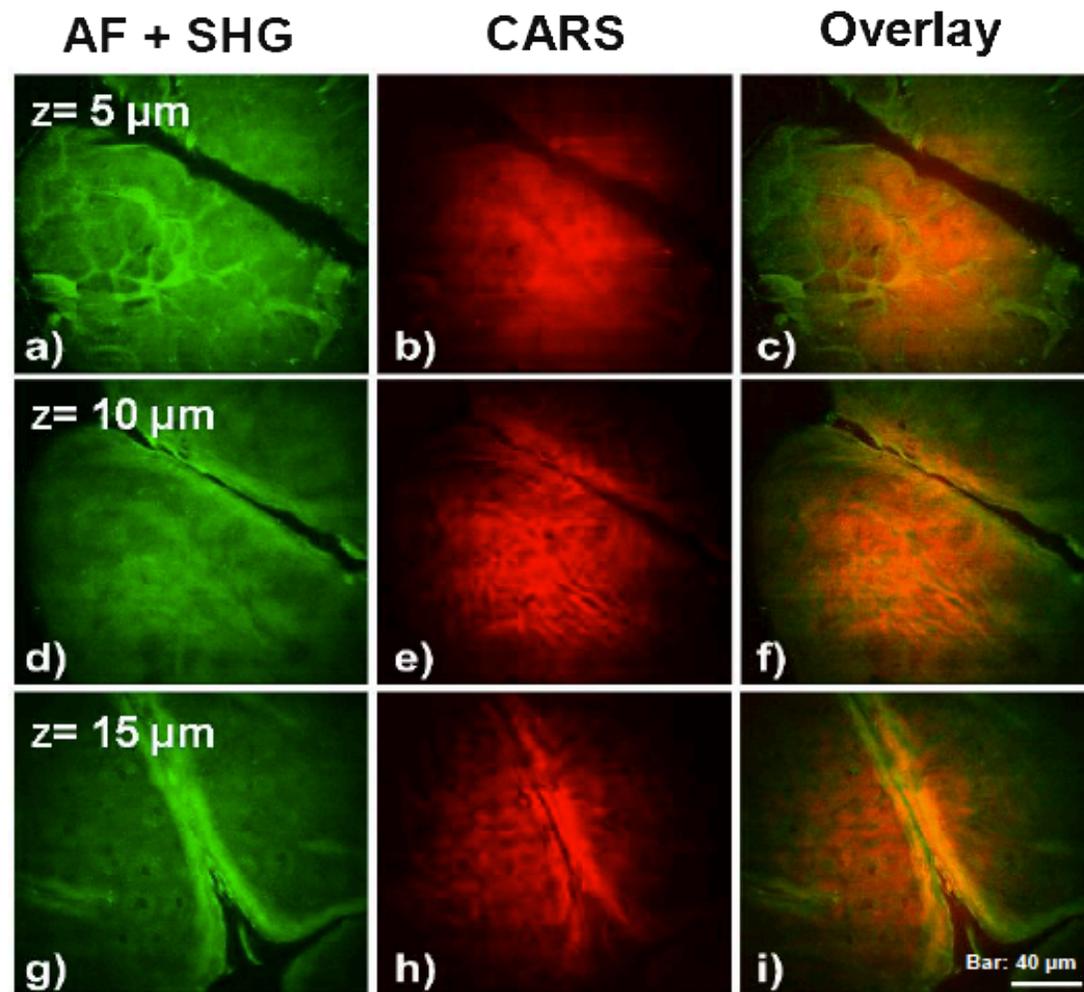
Microscopio Multifotón + Raman



Aplicaciones Actuales



Aplicaciones Actuales



Aplicaciones Actuales

Pulsos: 100fs

Longitud de onda: 700-900nm (Ti:Saph)

Potencia pico: 1,5W

Curba de Aprendizage < 6 meses

info Cuantitativa + Qualitativa = Diagnóstico

No “User Friendly” y Muy Sensible

Cost > 450.000€



< 10 dispositivos vendidos!

Aplicaciones Actuales

Microscopio Multifotón + Raman



Aplicaciones Actuales

Láser de Picosegundos



Aplicaciones Actuales

Láser de Picosegundos

- Longitud de onda: 755nm (Alejandrita) / 532nm-1064nm (Nd:YAG KTP)
- Duración de pulso: 750-350ps
- Potencia pico: 1GW
- Tamaño de spot: 2-10mm

Aplicaciones Actuales

Indicaciones:

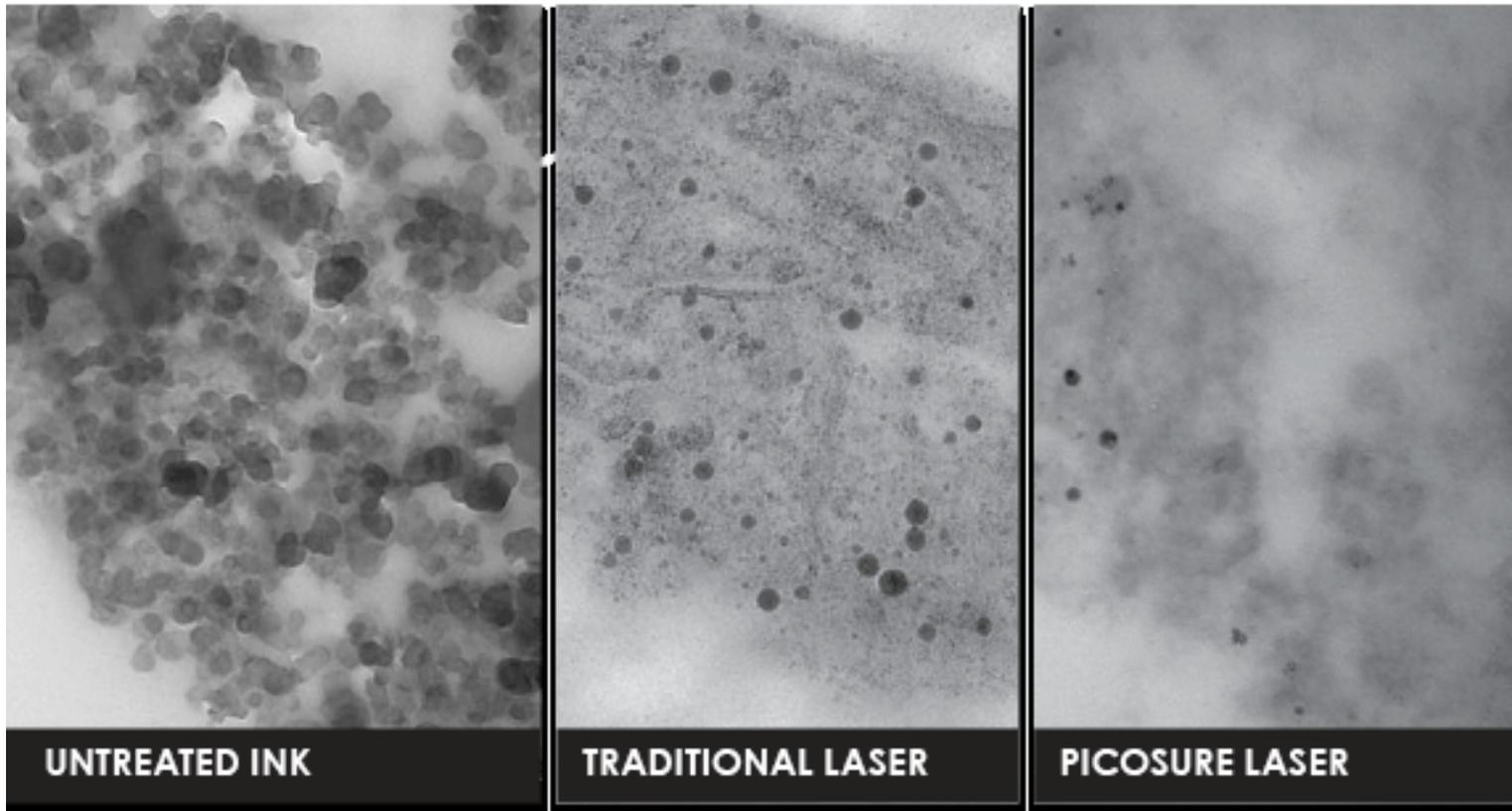
Eliminación de Tatuajes

Eliminación de manchas

Rejuvenecimiento Facial

Aplicaciones Actuales

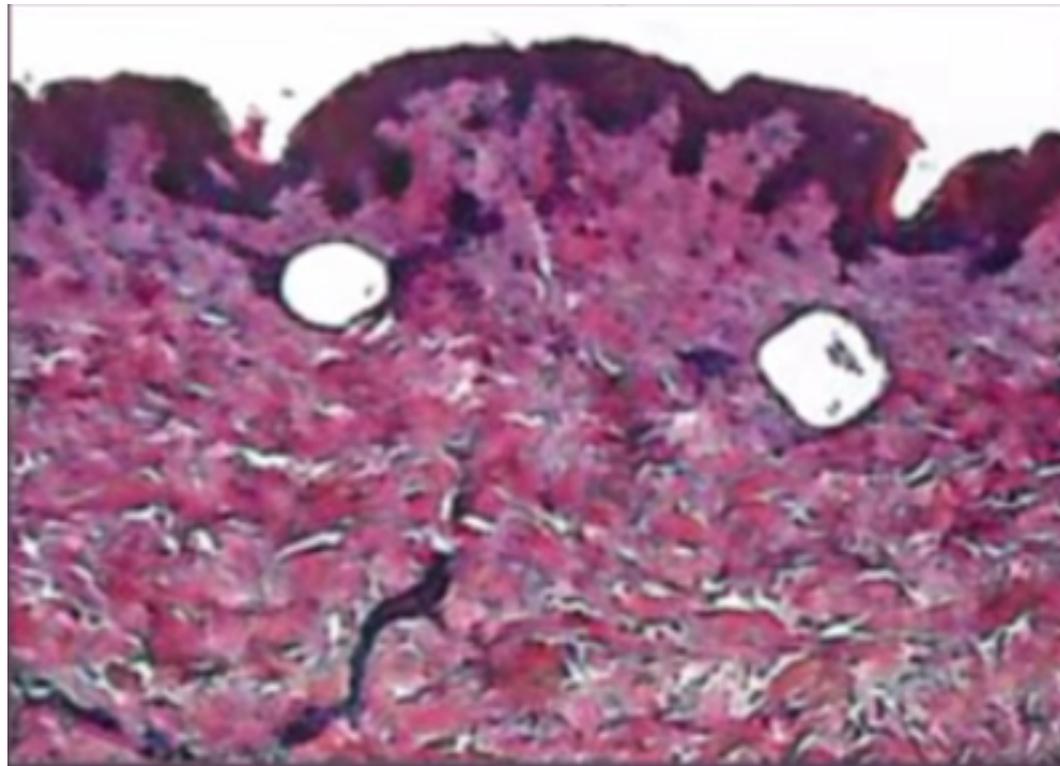
Electron Microscopy Images courtesy of H.R. Jafar, M.D.



Aplicaciones Actuales

Fenómeno No Lineal:

Laser Induced Optical Breakdown



Aplicaciones Actuales

Indicaciones:

Eliminación de Tatuajes: Mejora No Definitiva

Eliminación de manchas: No Mejora lo Actual

Rejuvenecimiento Facial: Recuperación Más Rápida

Aplicaciones Actuales

Láser de Picosegundos



Necesidades

Ablación Fría

Procesos No Lineales

- Optical Breakdown (controlado)
- Suma de Fotones
- Generación de Segundos Armónicos

Terapia/Imagen Celular + Selectiva y + Resolutiva

Necesidades

Ablación Fría

Sin Daño Térmico = Mejor Recuperación (?)

Menor/Ningún Sangrado

Menor/Ningún Dolor => Menos Anestesia

Cirugías Más Rápidas

Necesidades

Procesos No Lineales

Llevar longitudes de Onda Cortas en Profundidad

Técnicas de Imagen

Fotodisrupción / Cavitación / Jet Formation

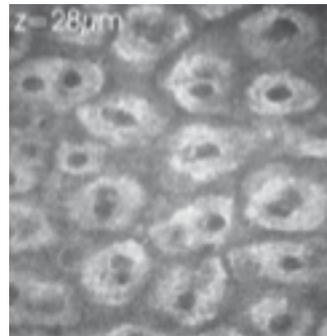
Ablaciones Selectivas Que Preservan Tejido

Necesidades

Terapia / Imagen Celular + Selectiva y + Resolutiva



+



+



Más Allá

La célula vive AL MENOS en el Attosegundo

El cerebro es un ordenador cuántico