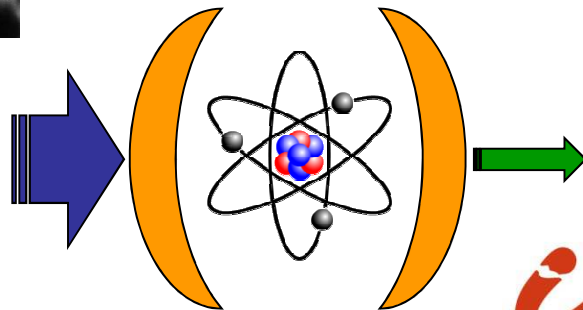




# Cavidades resonantes: luz, sonido, y electrones

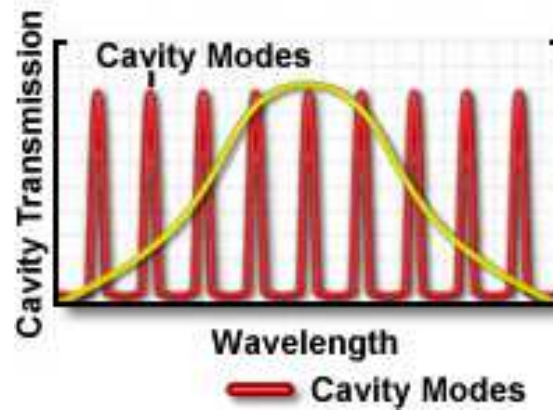
Alejandro Fainstein

*Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro,  
Av. E. Bustillo 9500, 8400 Bariloche*

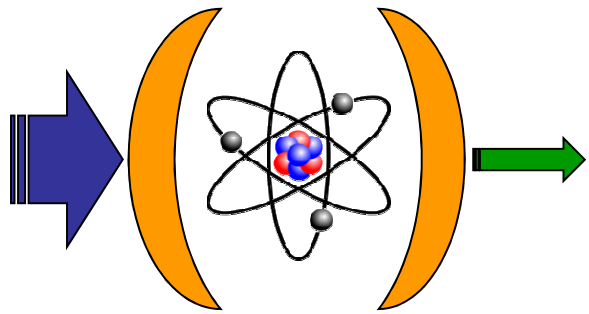


# Micro y Nano-Cavidades Resonantes

1)

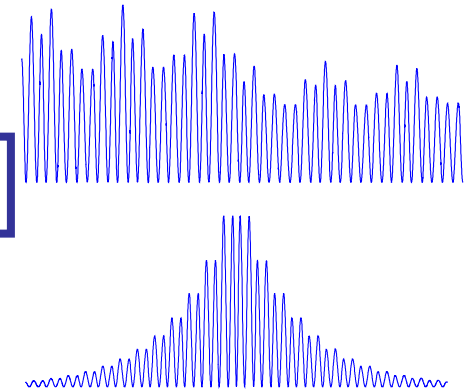


**DISCRETIZACIÓN**

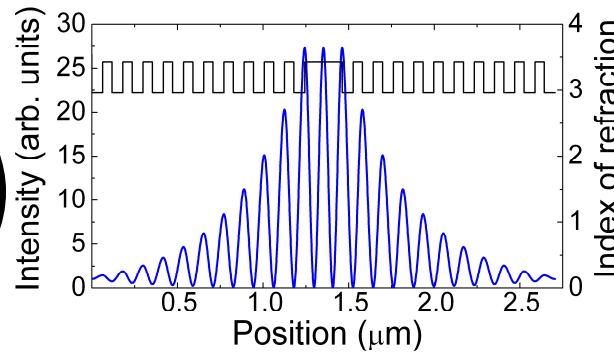


2)

**CONFINAMIENTO**



3)



**AMPLIFICACIÓN**

# Luz



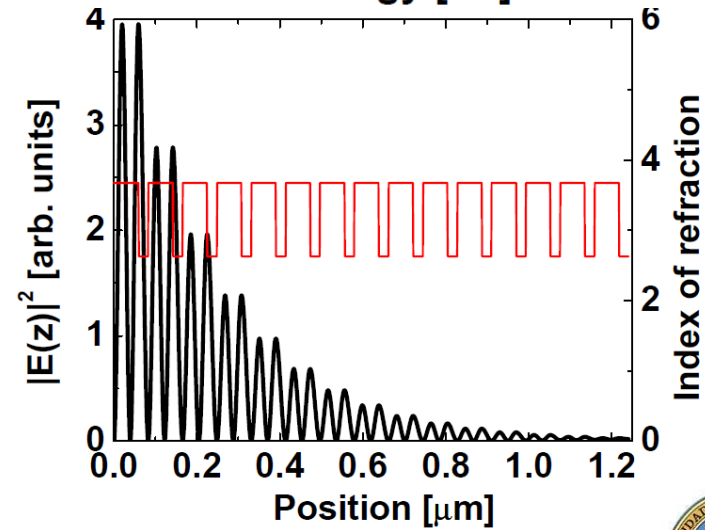
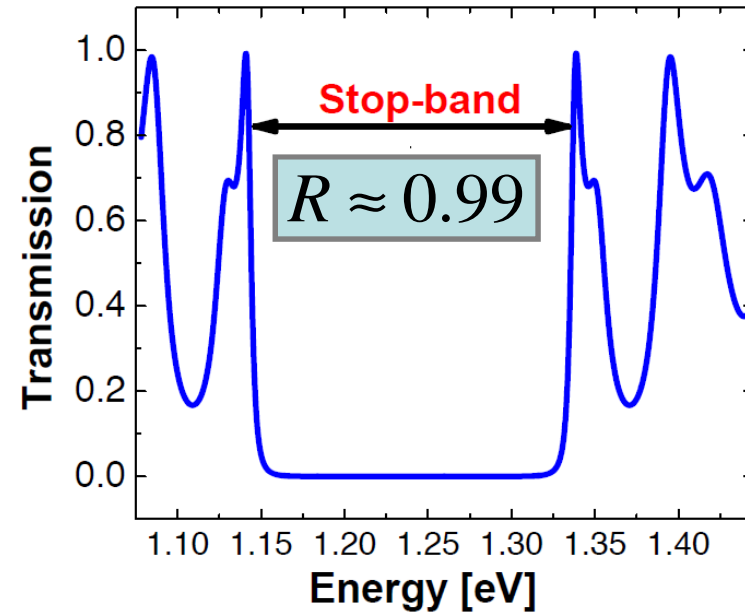
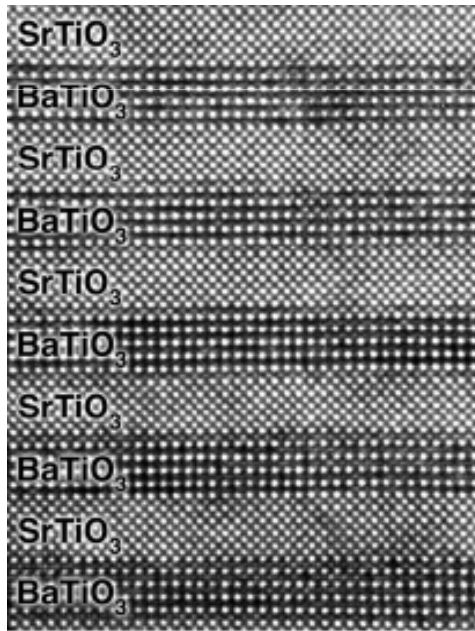
# Espejos distribuidos de Bragg (DBRs)



$$l_a = \lambda / 4 \quad \text{GaAs}$$

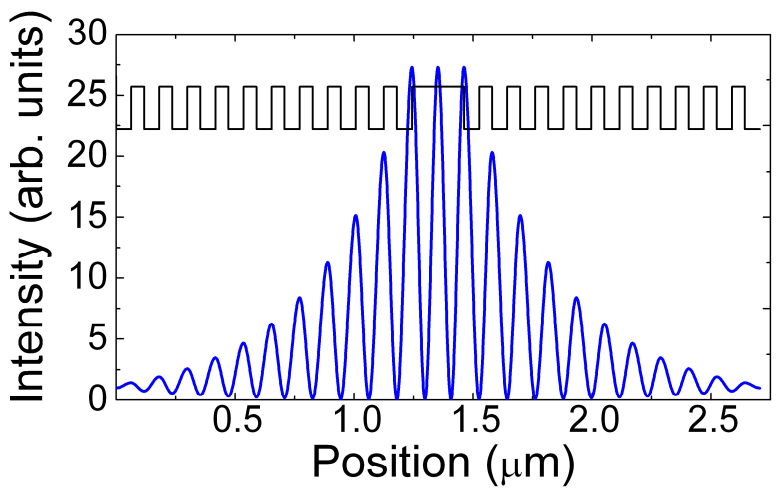
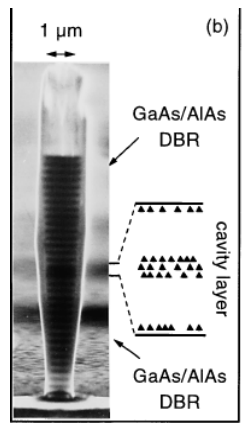
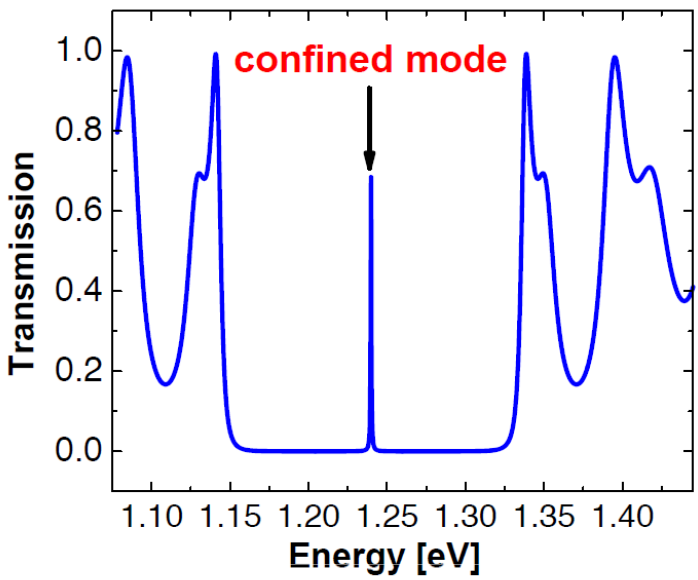
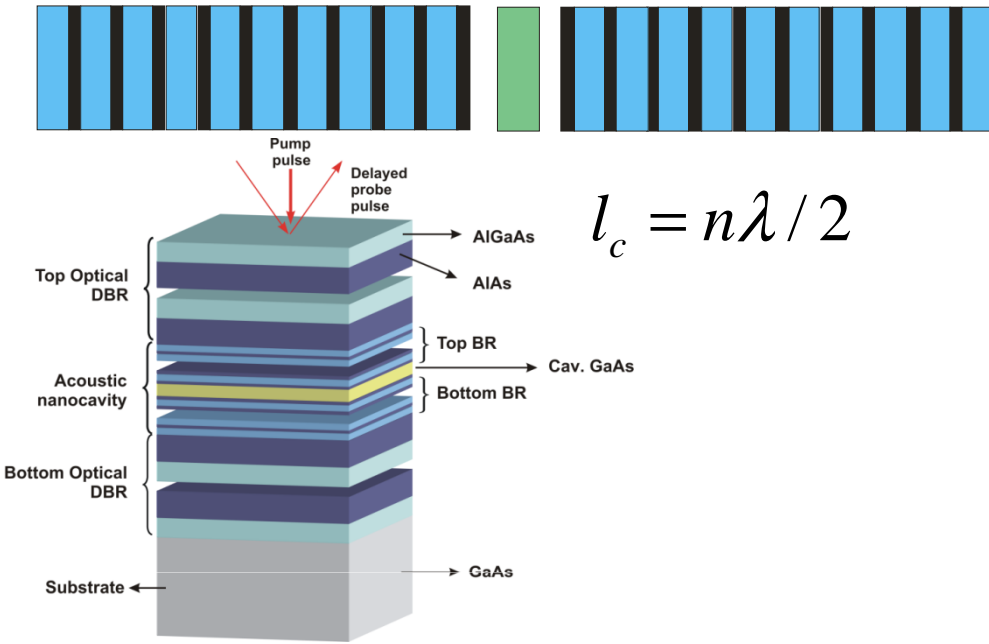
$$l_b = \lambda / 4 \quad \text{AlAs}$$

n: índice de refracción

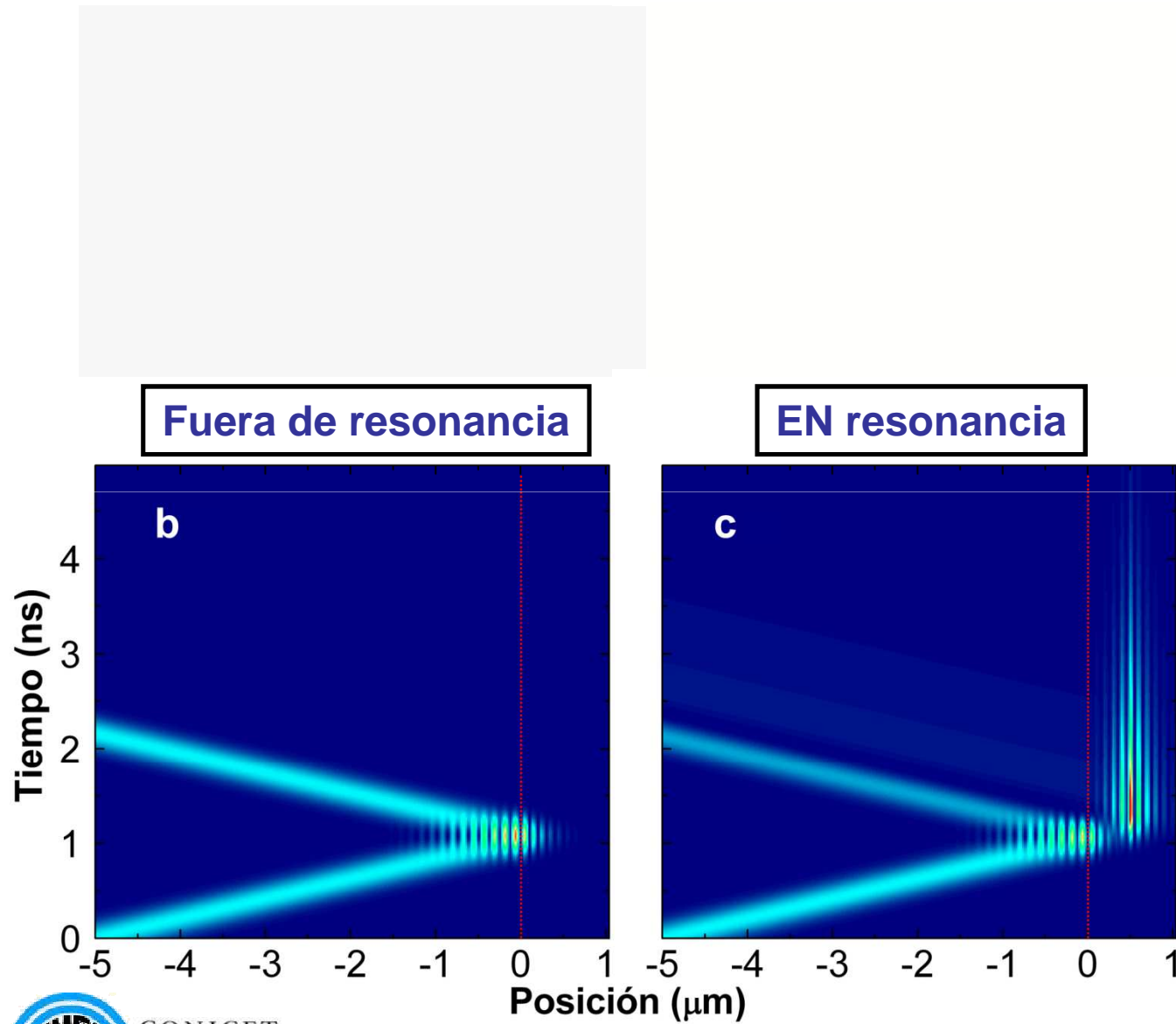


# Cavidades ópticas

$\lambda / 2 \approx 120nm$



# Cavidades resonantes

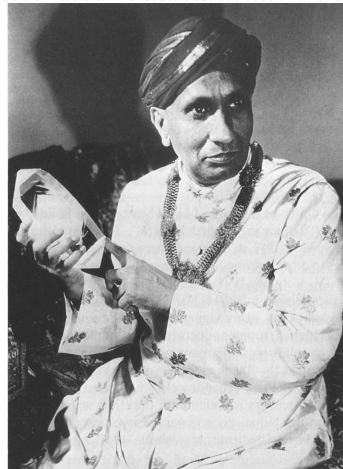


# Amplificación de la dispersión inelástica de luz en cavidades



## The Nobel Prize in Physics 1930

"for his work on the scattering of light and for the discovery of the effect named after him"



**Sir Chandrasekhara Venkata Raman**

"The chief difficulty which had hitherto oppressed us in the study of the new phenomenon was its extreme feebleness in general. This was overcome by using a 7-inch refracting telescope in combination with a short-focus lens to condense sunlight into a pencil of very great intensity."

# Amplificación de la dispersión inelástica de luz en cavidades

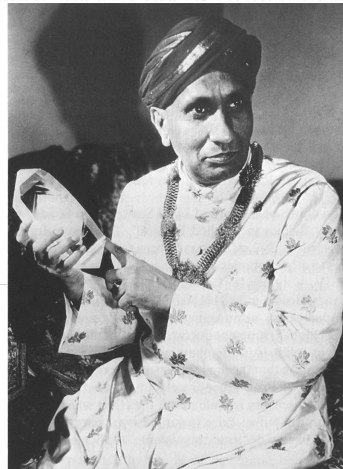


The Nobel Prize in Physics 1930

"for his work on the scattering of light and for the discovery of the effect named after him"

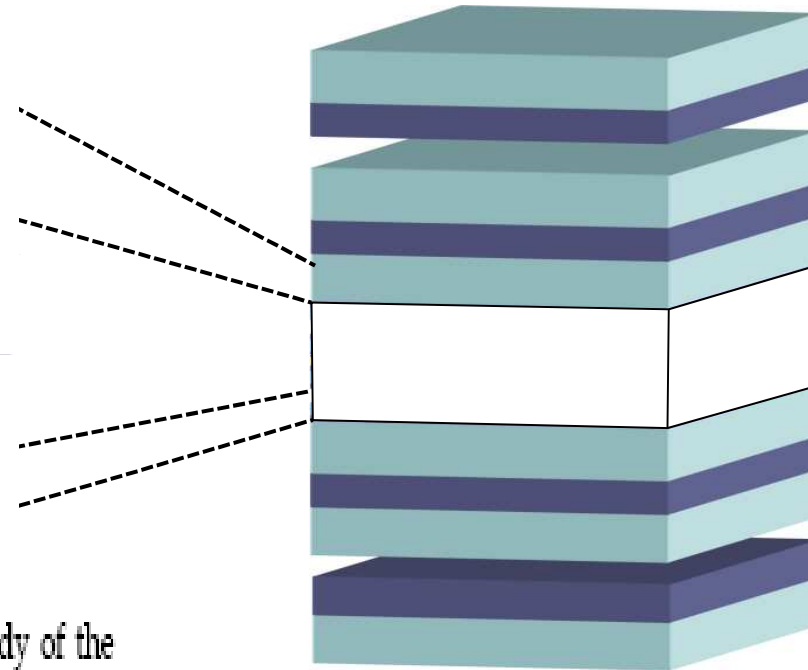


Sir Chandrasekhara Venkata Raman



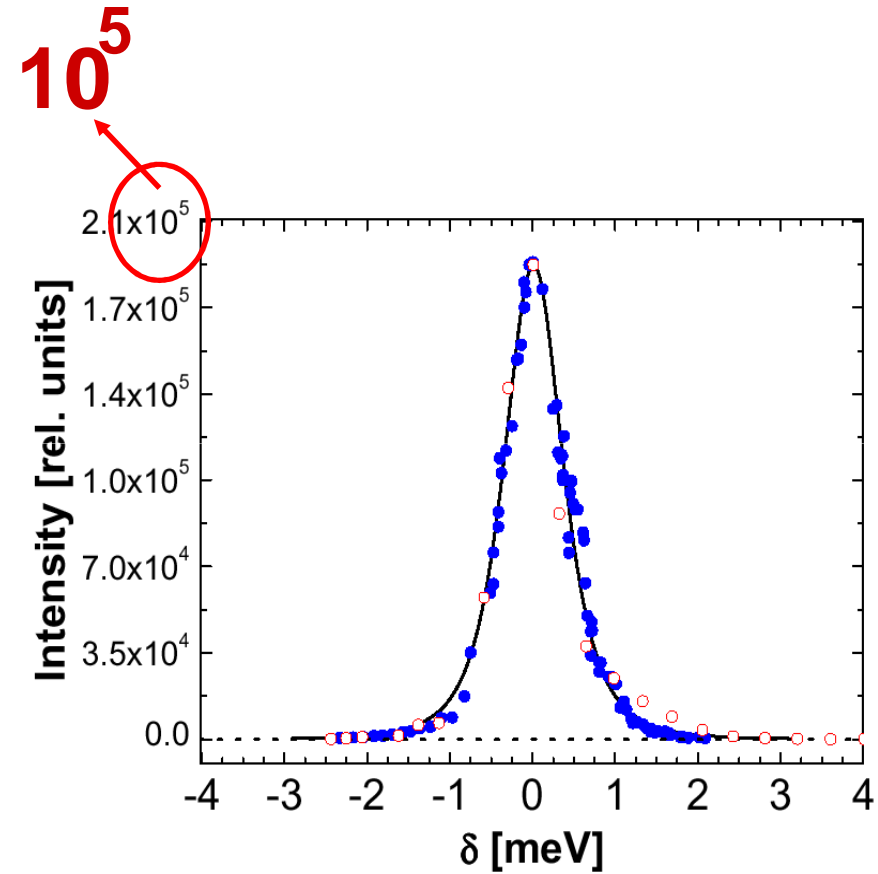
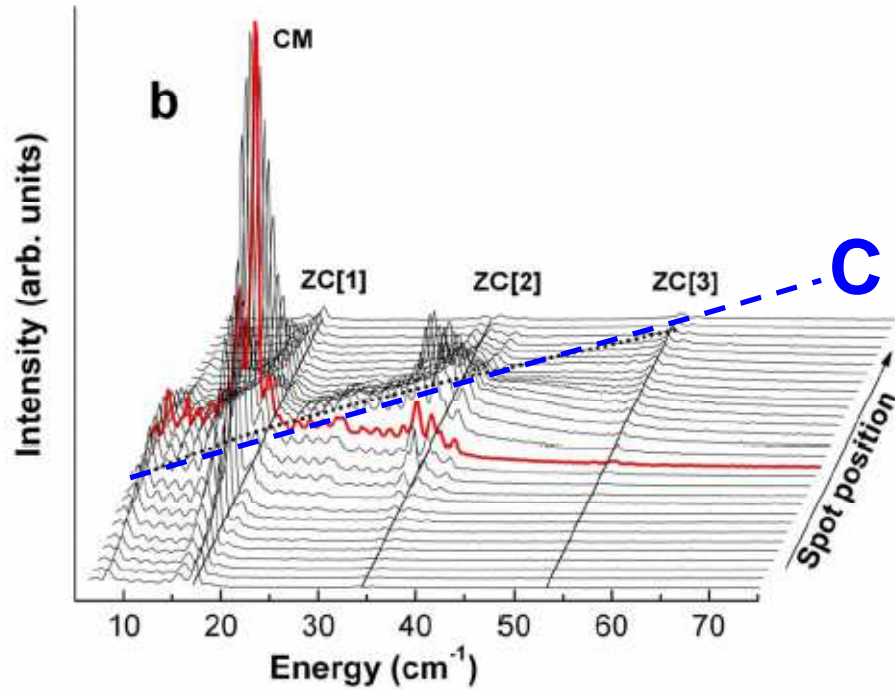
"The chief difficulty which had hitherto oppressed us in the study of the new phenomenon was its extreme feebleness in general. This was overcome by using a 7-inch refracting telescope in combination with a short-focus lens to condense sunlight into a pencil of very great intensity."

## Microcavidad óptica

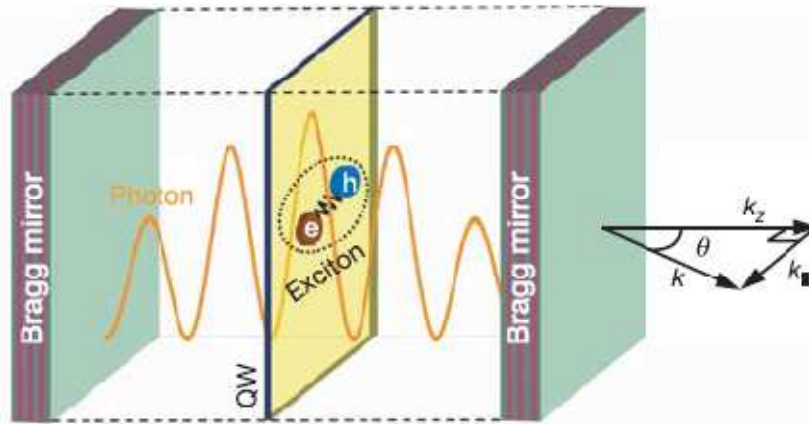




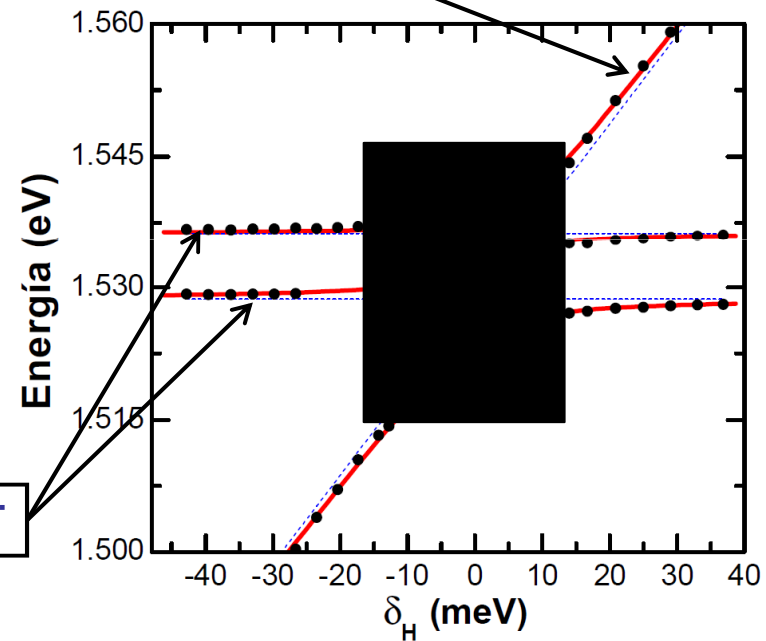
# Intensity of Cavity DOUBLE resonant Raman scattering



# Acoplamiento luz-materia en cavidades ópticas

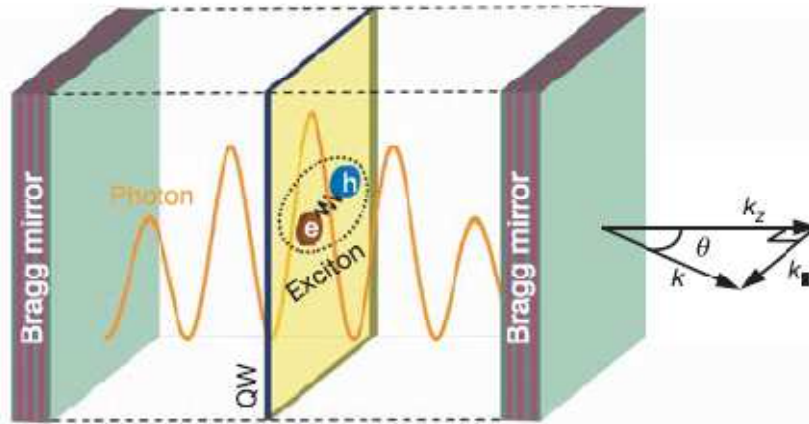


Resonancia óptica

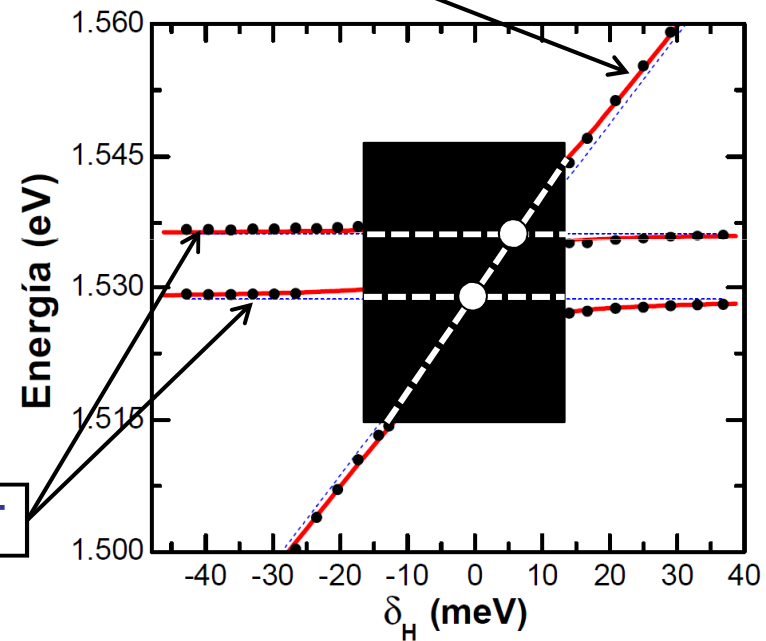


Resonancias "atómicas"

# Acoplamiento luz-materia en cavidades ópticas

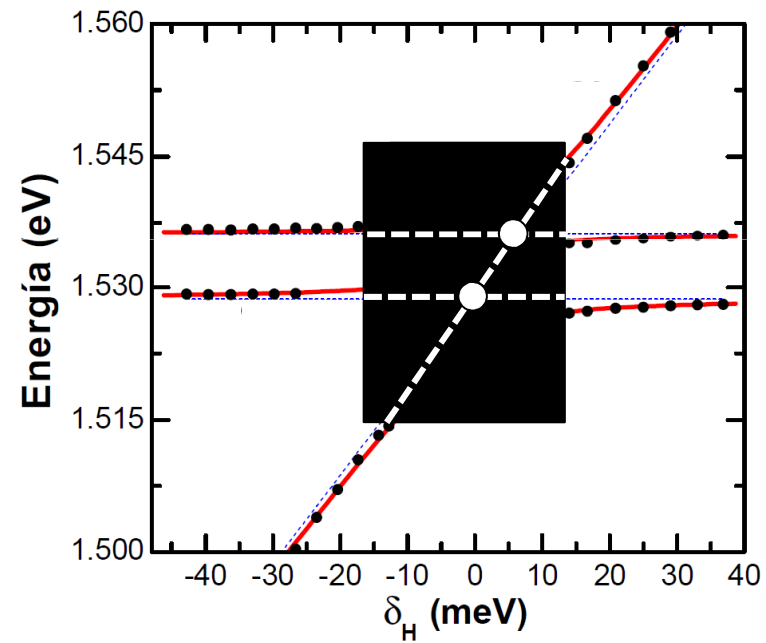
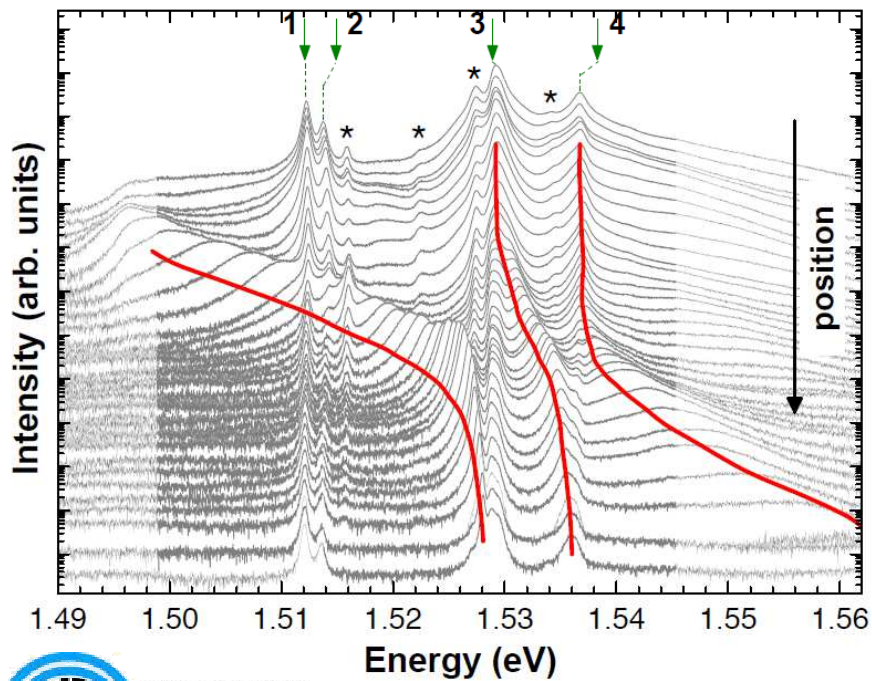
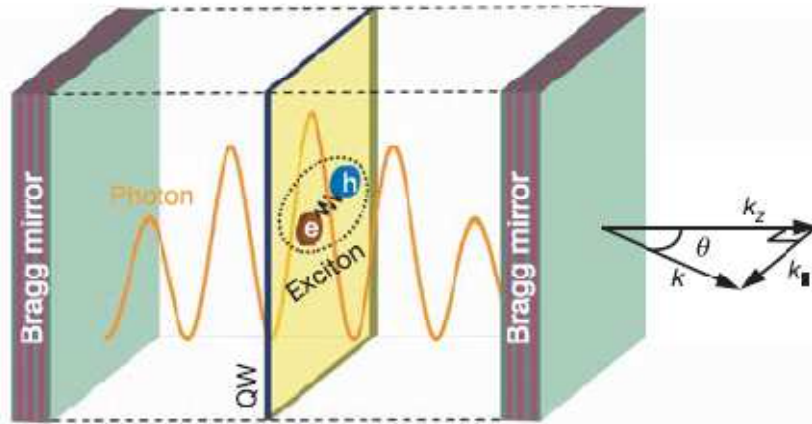


Resonancia óptica

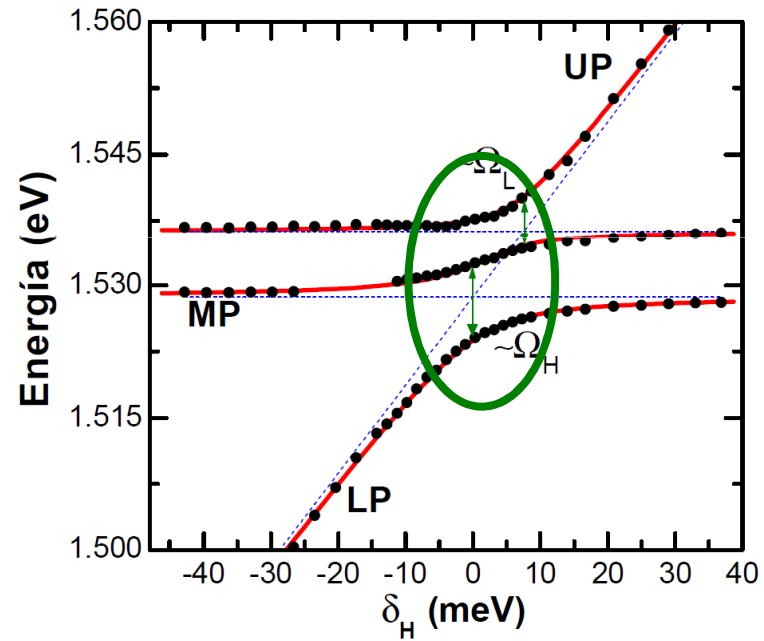
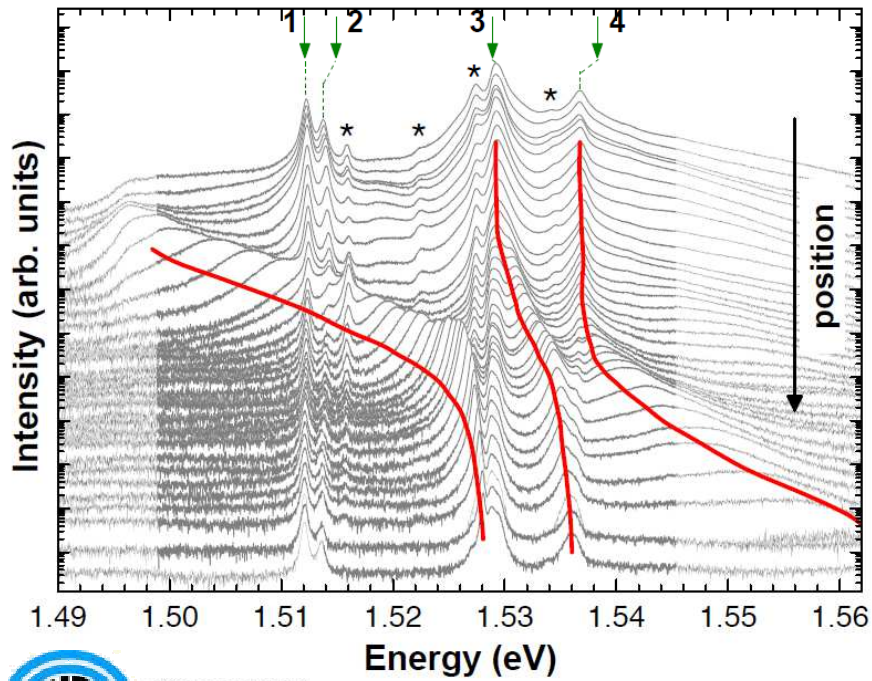
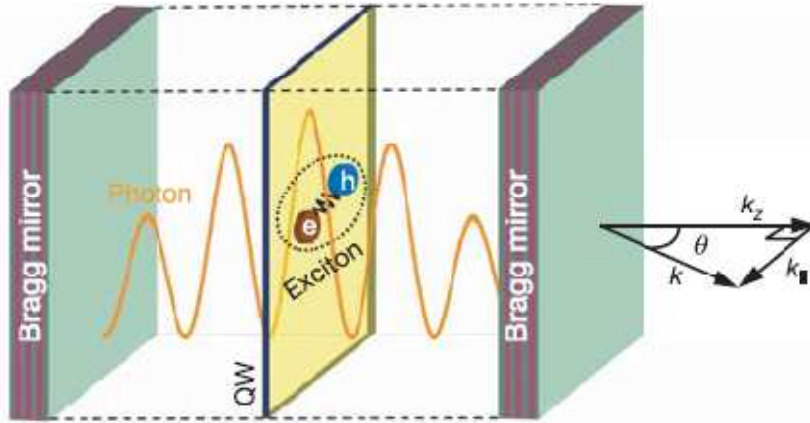


Resonancias "atómicas"

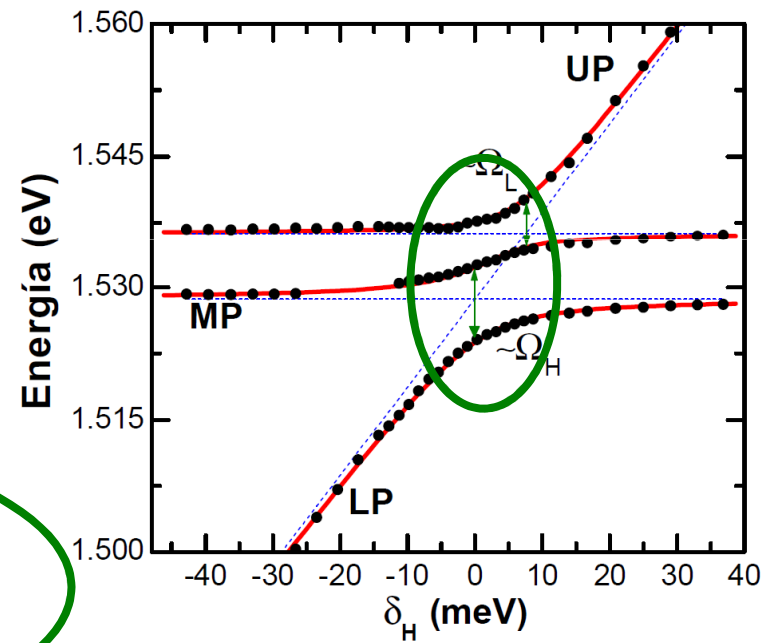
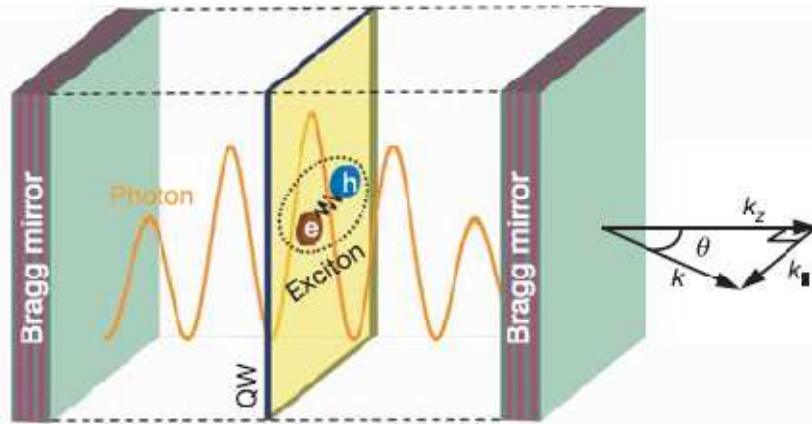
# Acoplamiento luz-materia en cavidades ópticas



# Acoplamiento luz-materia en cavidades ópticas

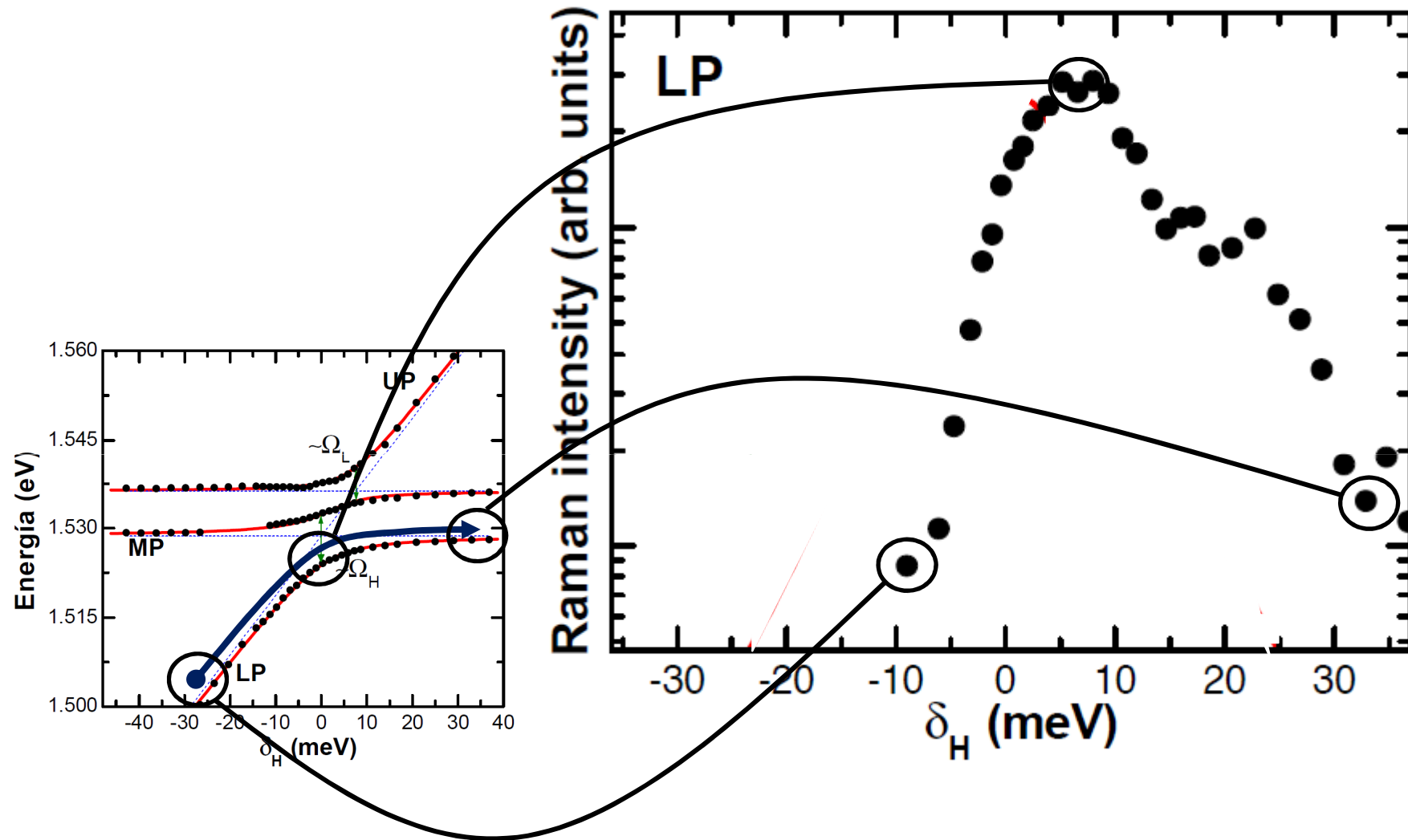


# Acoplamiento luz-materia en cavidades ópticas

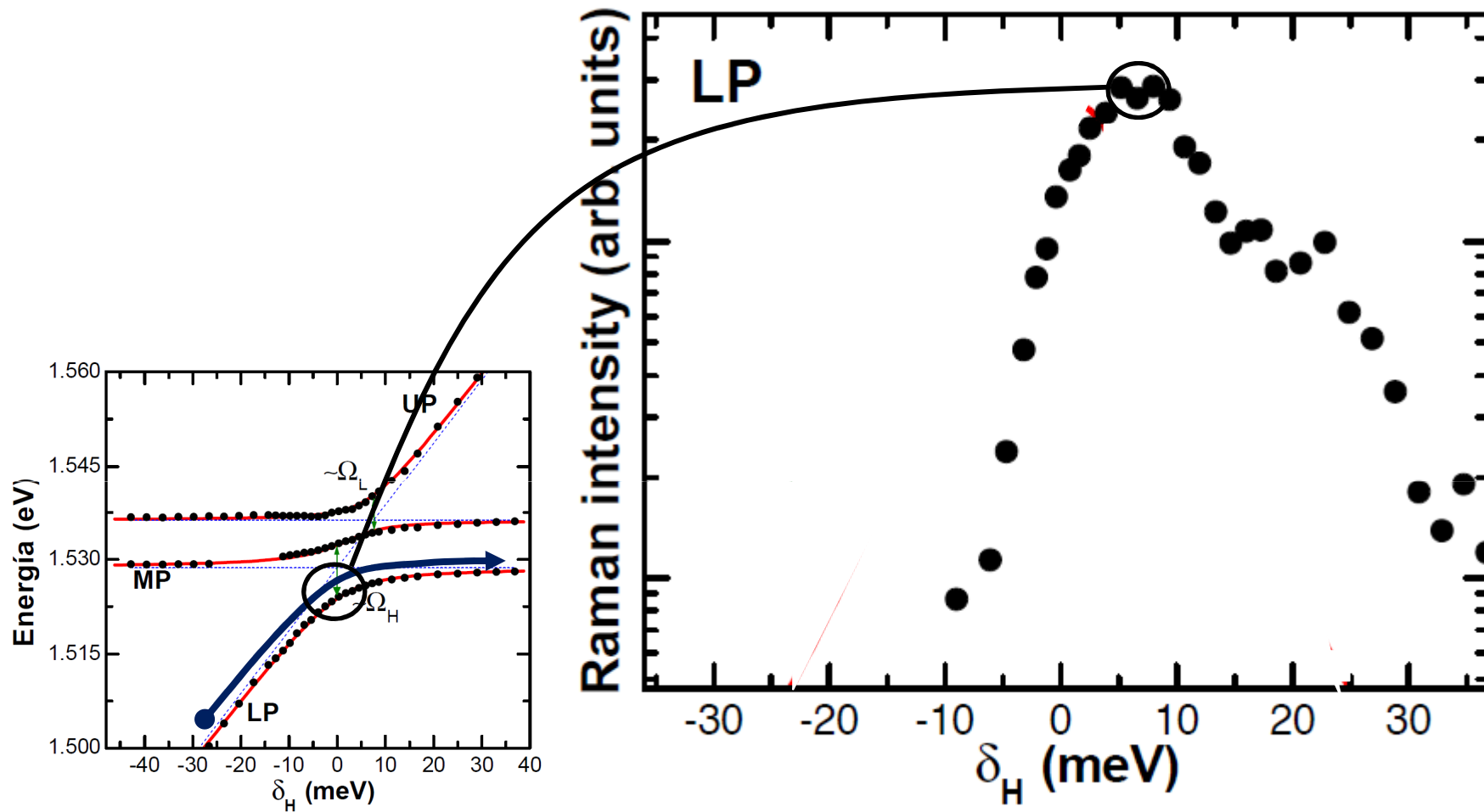


$$\Psi = \alpha \text{ (Atom) } + \beta \text{ (Laser)}$$

# Raman con modos acoplados luz-materia en cavidades



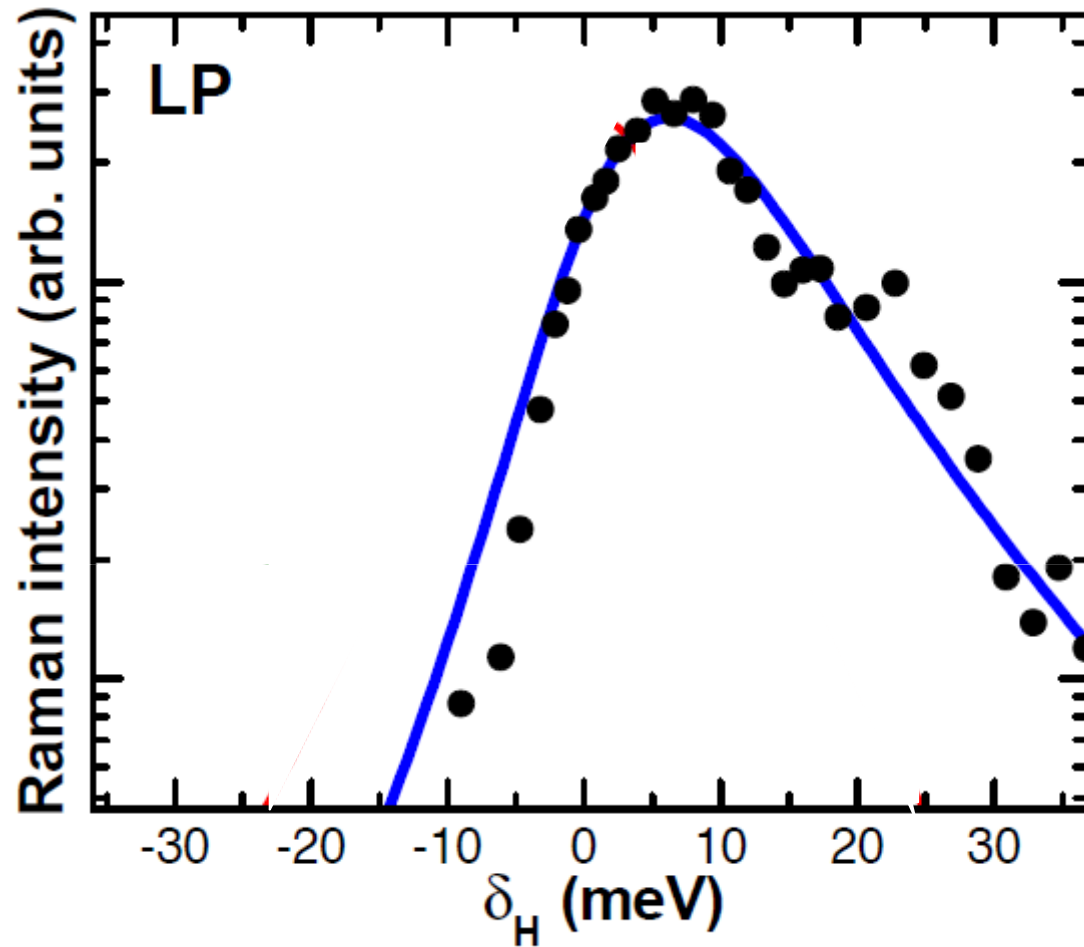
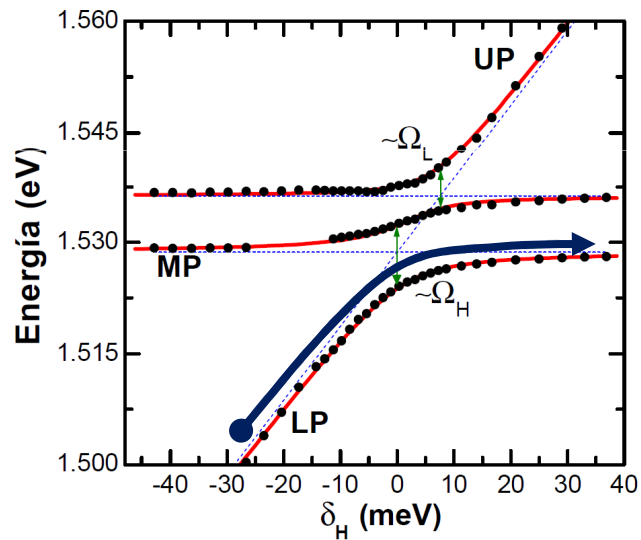
# Raman con modos acoplados luz-materia en cavidades



$$\Psi = \alpha \text{ (atom) } + \beta \text{ (laser) }$$



# Raman con modos acoplados luz-materia en cavidades



$$\Psi = \alpha \text{ (atom) } + \beta \text{ (laser) }$$

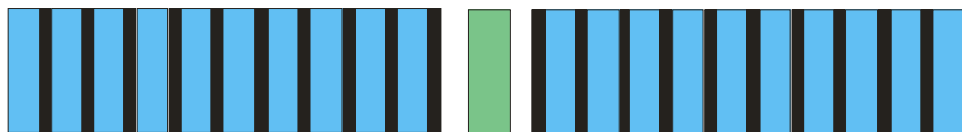
# Luz y Sonido



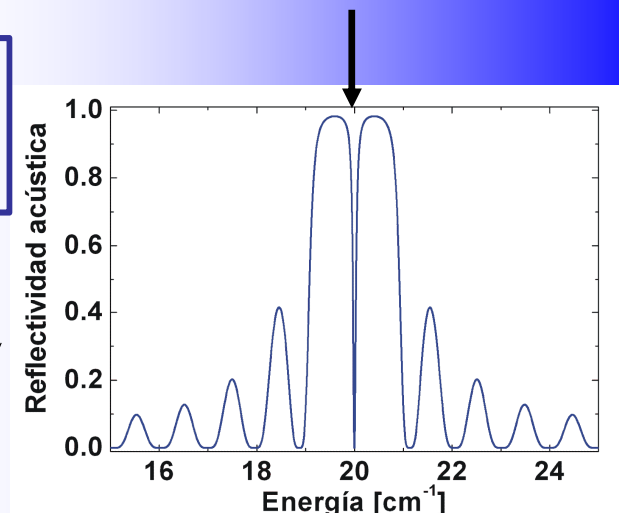
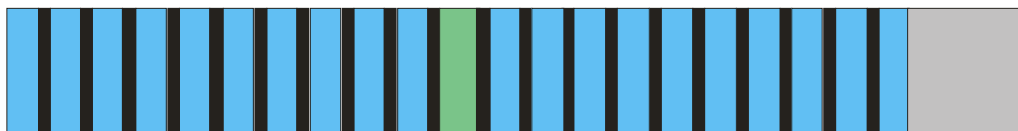
# Nanocavidades de fonones (GaAs/AlAs)



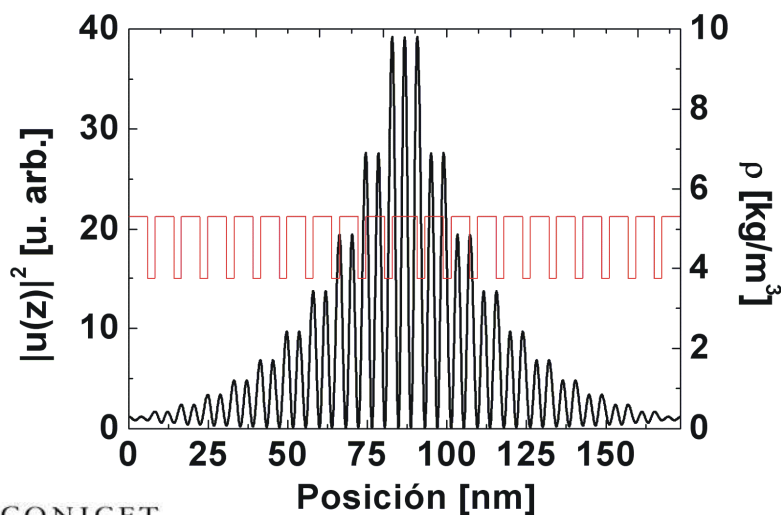
$\rho$ : densidad  
 $v$ : velocidad



$$l_c = n\lambda / 2$$



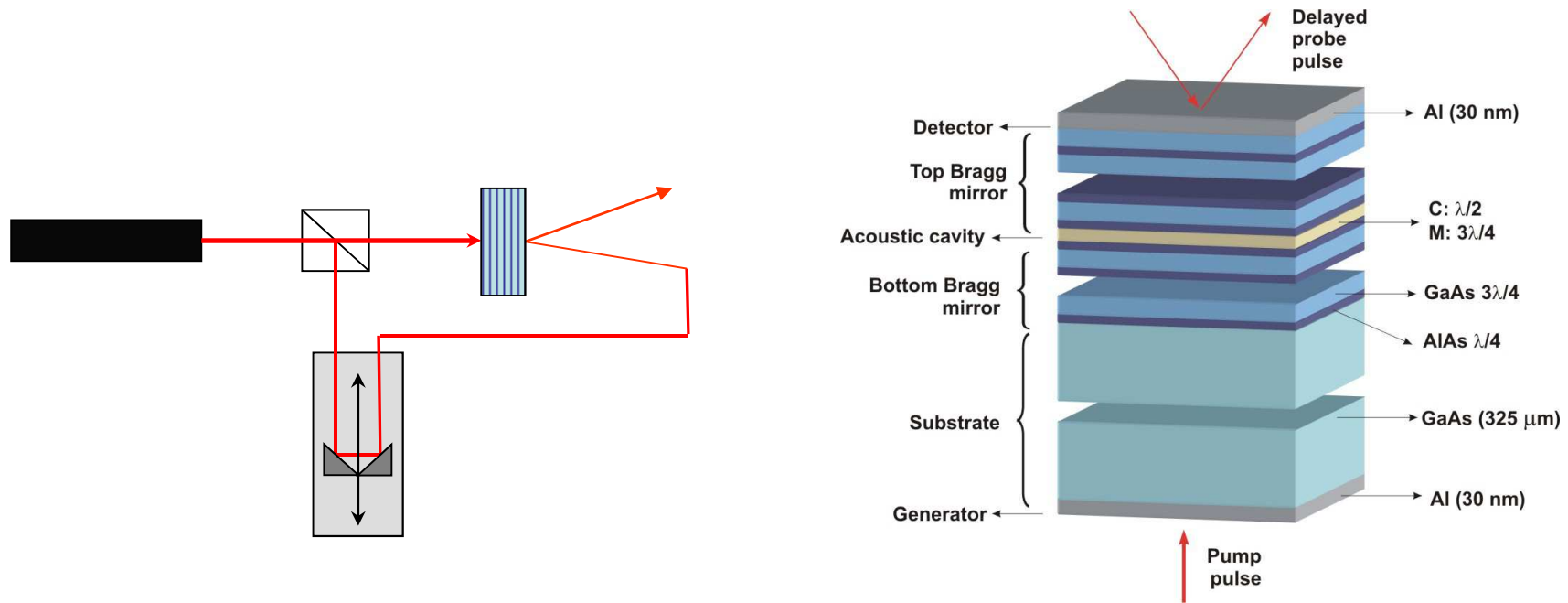
$$\lambda / 2 \approx 5\text{nm}, \omega \approx 0.5\text{THz}$$



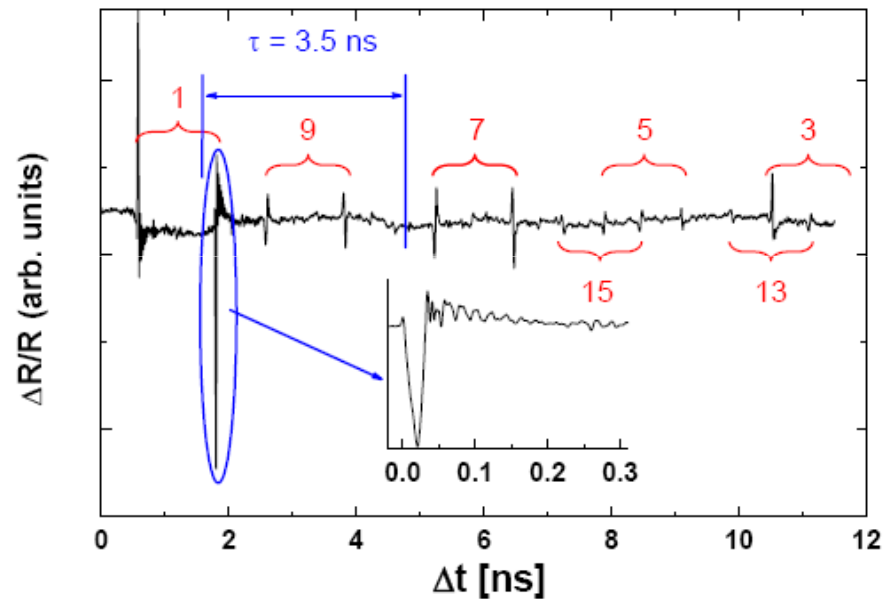
$$F = \pi \frac{L_{eff}}{d} \frac{\sqrt{R}}{(1-R)} \approx 5000$$

$$\tau_c = \frac{L_{eff}}{v \ln(R)} \approx \frac{L_{eff}}{v} \times 1000$$

# Espectroscopía vibracional con láseres ultrarrápidos

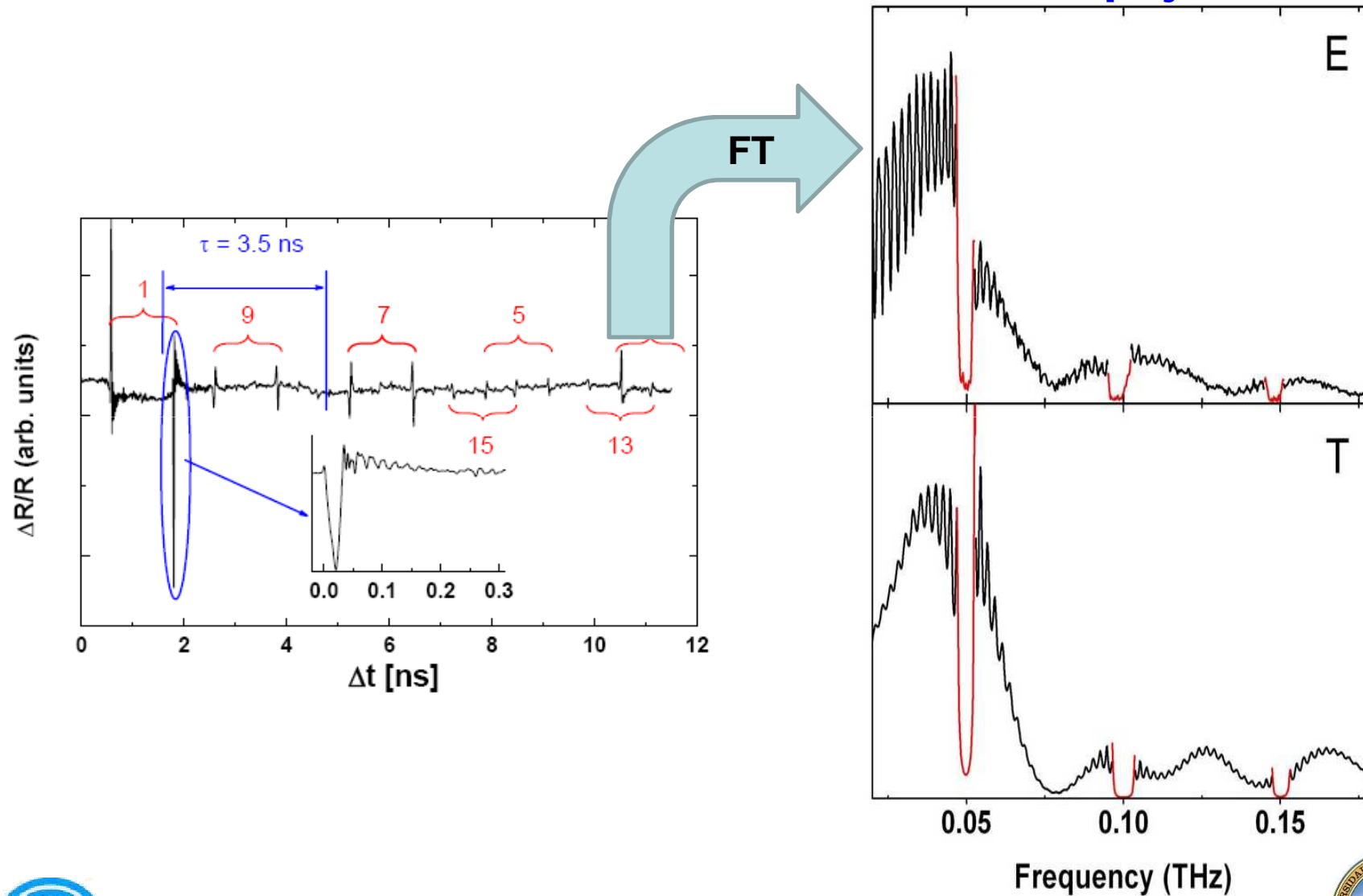


# Espectroscopía vibracional con láseres ultrarrápidos



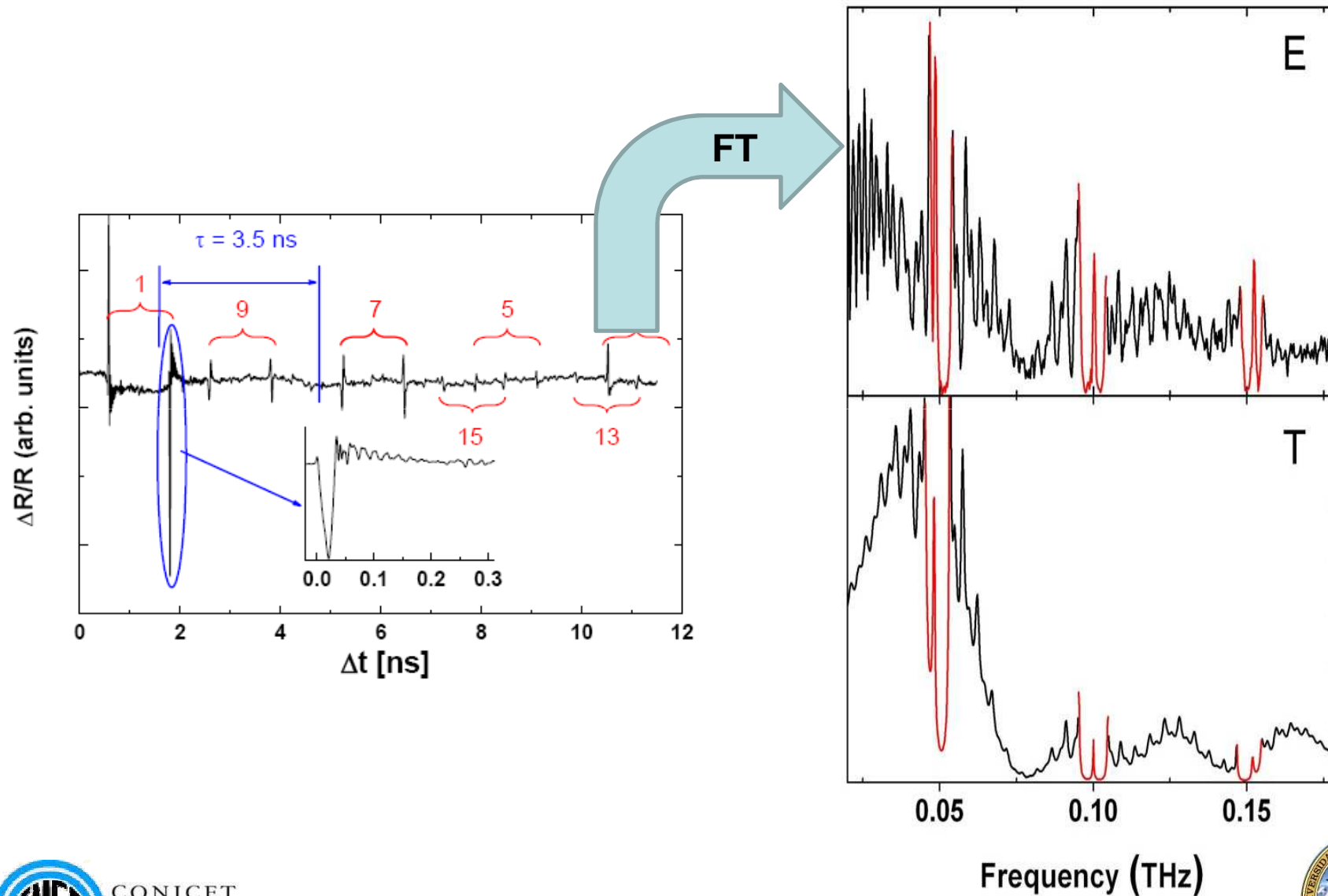
# Espectroscopía vibracional con láseres ultrarrápidos

Espejo

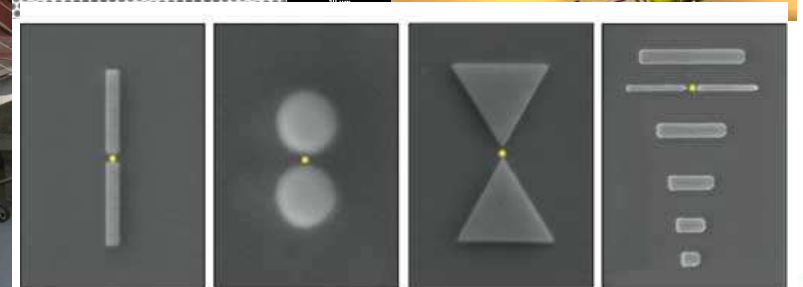
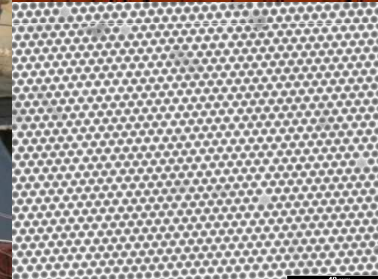


# Espectroscopía vibracional con láseres ultrarrápidos

Cavidad



# Luz y electrones



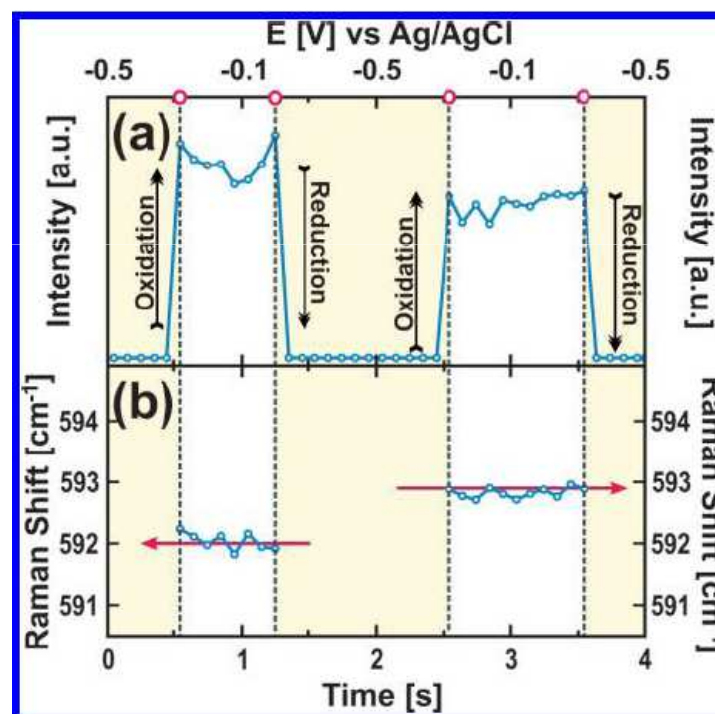
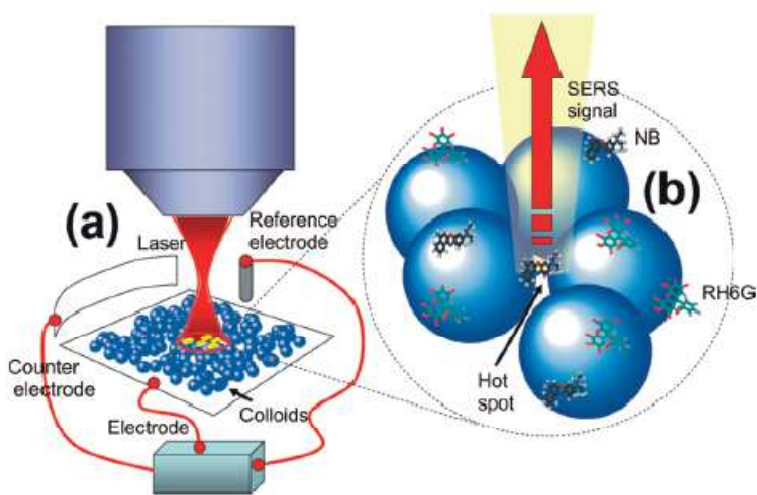


# Carga y descarga de electrones únicos en moléculas individuales

J|A|C|S  
COMMUNICATIONS

## Monitoring the Electrochemistry of Single Molecules by Surface-Enhanced Raman Spectroscopy

Emiliano Cortés,<sup>†</sup> Pablo G. Etchegoin,<sup>\*,‡</sup> Eric C. Le Ru,<sup>‡</sup> Alejandro Fainstein,<sup>§</sup> María E. Vela,<sup>†</sup> and Roberto C. Salvarezza<sup>†</sup>




# Monitoreo de pesticidas


# Clarín

El gran diario argentino

AGROQUÍMICOS Página

DOMINGO 6 ENERO 2013

06/01/13  **Faltan estudios y controles**  
Un experto en salud ambiental explica los efectos de los plaguicidas en la población.

06/01/13  **“El mundo necesita comer y no envenenar”**

TEMA DEL DOMINGO

06/01/13  **Mal uso y falta de control: El drama de los chicos que crecen en pueblos fumigados**  
Clarín recorrió durante nueve días tres provincias y comprobó que se utilizan plaguicidas cerca de escuelas y viviendas. Las denuncias sobre los efectos en la salud y la desidia del Estado.

LUNES 25 JUNIO 2012

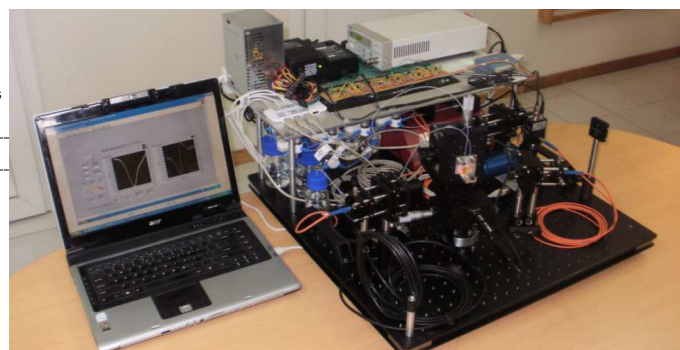
25/06/12 20:23 **Agrotóxicos: denuncian otra muerte de un niño por contaminación**  
Médicos del Hospital Garrahan denunciaron la muerte de un niño por contaminación con agrotóxicos. Aseguran que no es el único caso que reciben y denuncian la falta de políticas que regulen a las fumigaciones. La historia dramática de José Rivero.

SUPLEMENTOS ZONA AGROQUÍMICOS

## Mal uso y falta de control: El drama de los chicos que crecen en pueblos fumigados

POR SILVINA HEGUY

Clarín recorrió durante nueve días tres provincias y comprobó que se utilizan plaguicidas cerca de escuelas y viviendas. Las denuncias sobre los efectos en la salud y la desidia del Estado.



Áreas Tecnológicas  **cites**  
Centro de Innovación Tecnológica Empresarial y Social

Biotecnología

Nanotecnología

Ingenierías

Informática








**GRUPO SANCOR SEGUROS**



Jueves, 10 de abril de 2013 | [INGRESAR](#) | [REGISTRARSE](#) | [EDICIONES ANTERIORES](#)

ULTIMAS NOTICIAS | **EDICION IMPRESA** | SUPLEMENTOS | TAPAS | ROSARIO'12 | FU

INDICE | EL PAIS | ECONOMIA | **SOCIEDAD** | LA VENTANA | EL MUNDO | ESPECTACULOS | DEPORTES | PSICOLOGIA | U

SOCIEDAD | ABOGADOS AMBIENTALISTAS PIDEN QUE EL MAXIMO TRIBUNAL PROHIBA EL USO DEL AGROTÓXICO

## El glifosato llegó a la Corte Suprema

Un recurso de amparo solicita la veda del veneno más usado en la industria sojera hasta que se determine su efecto sanitario.

Por Darío Aranda

Se solicita se ordene la suspensión de la comercialización, venta y



Los demandados son el Pot nacional y las provincias de Córdoba y Santa Fe

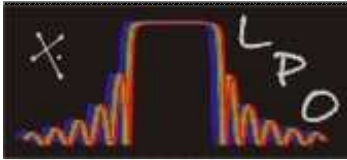
## LA NACION

Miércoles 22 de agosto de 2012 | Publicado en edición impresa

### Juicio en Córdoba / Declaran culpables a un productor sojero y a un piloto Primera condena por fumigar con agroquímicos cerca de poblados

Un tribunal dio por comprobado que la aplicación descontrolada multiplicó los casos de cáncer  
Por **Orlando Andrada** | LA NACION

**C**ORDOBA.- En un fallo que se considera histórico, la justicia cordobesa declaró delitos penales las fumigaciones ilegales con agroquímicos a campos de soja cercanos a barrios poblados y condenó a dos de las tres personas que fueron llevadas a juicio en una de las causas que se ventilan en los tribunales.

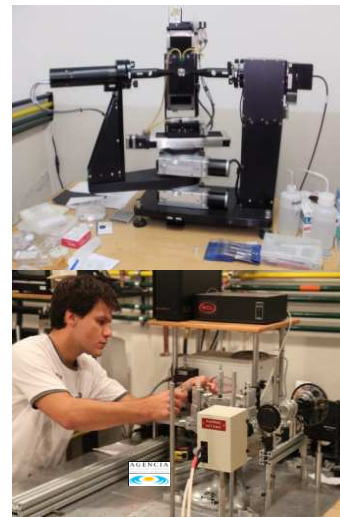


# Laboratorio de Fotónica y Optoelectrónica

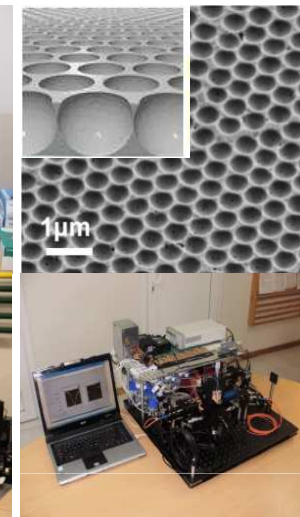
Investigación y aplicaciones de la *interacción* de la *luz* con la *materia*



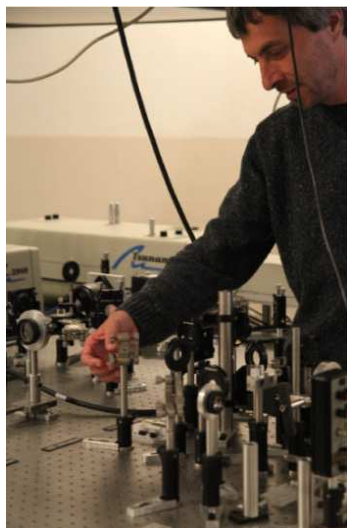
Laboratorio Raman



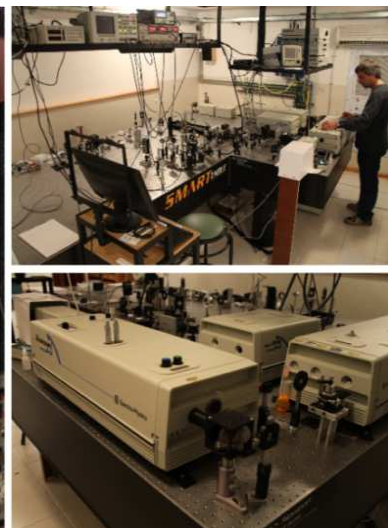
Elipsometría y SPR



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
Presidencia de la Nación



Laboratorio óptica ultrarrápida



Crecimiento y nanofabricación



John Simon Guggenheim Memorial Foundation



Alexander von Humboldt Stiftung / Foundation



FUNDACIÓN ANTORCHAS  
FUNDACIÓN JOSÉ A. BALSEIRO



# Laboratorio de Fotónica y Optoelectrónica

