# Free Electron Laser

Ángel Fuentes García

Física de láseres primavera 2011

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

# Agenda

- ¿Qué es el Free Electron Laser?
- Antecedente históricos
- Funcionamiento
- Características gnerales
- Aplicaciones

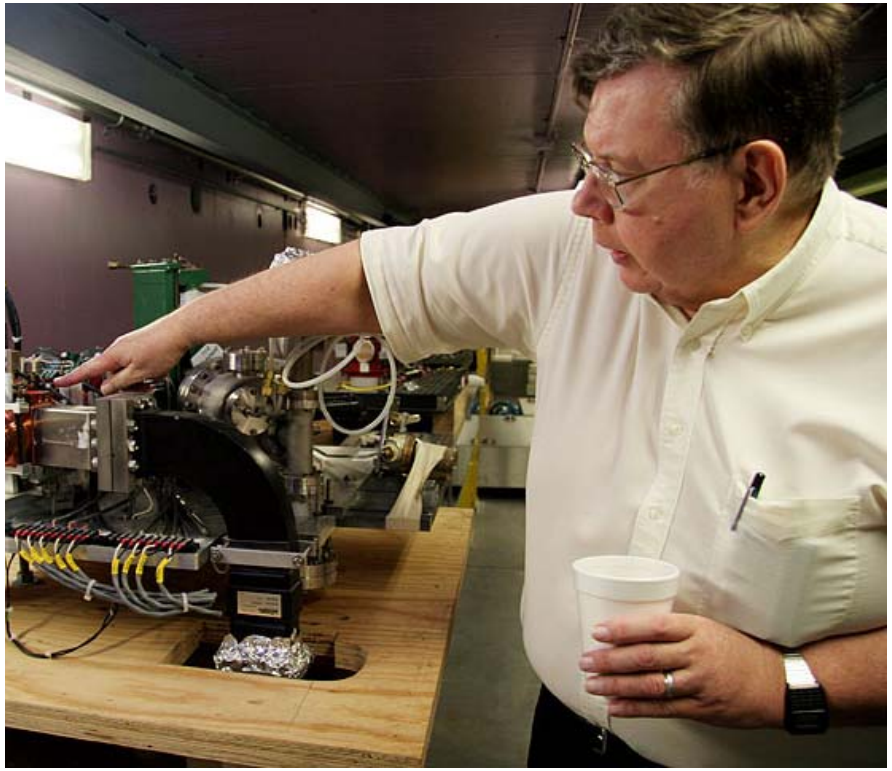
# ¿Qué es el Free Electron Laser?

- Fuente de radiación electromagnética coherente.
- Medio activo: haz de electrones a velocidades relativistas.
- Fácilmente sintonizable en un rango amplio de frecuencias. (microondas, infrarrojo, visible, uv, xray)
- Se obtienen altas potencias de hasta giga watts.

Fel en DESY Lab, Hamburgo.

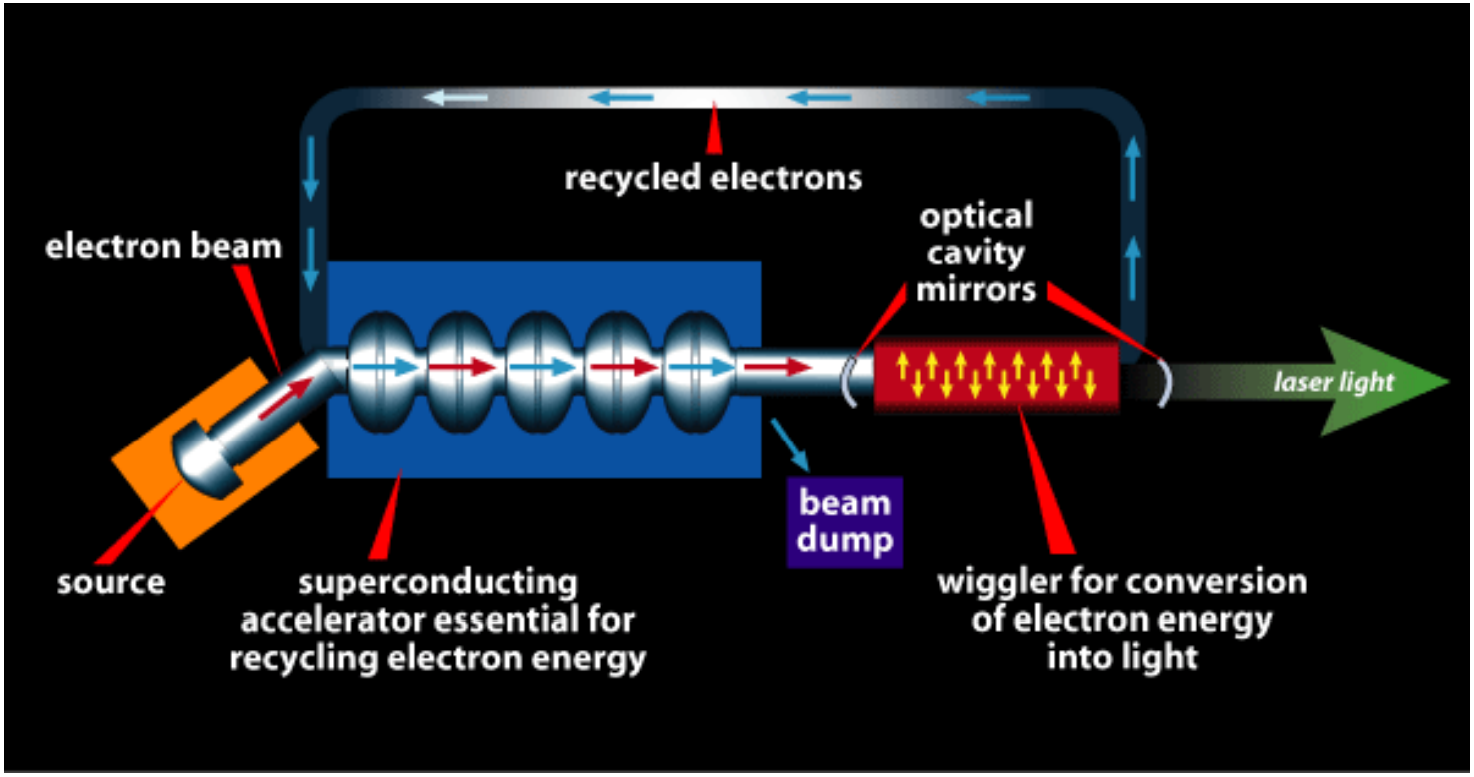
# Antecedentes Históricos

- Se propone en 1971 por John Madye.
- Se termina de desarrollar en 1976 y se obtiene emisión laser a una longitud de onda 10μm.
- En 1977 se obtiene emisión laser a 3μm con el mismo FEL dispuesto como oscilador.
- 1992 se propone un FEL que emita rayos x.
- 2009 opera por primera vez un FEL de rayos x en Laboratorio Nacional SLAC (California).



Dr. John Madye.

# Funcionamiento




$$\lambda_{FEL} \cong \left(1 + 0.872 B_w^2 \lambda_w^2\right) \frac{\lambda_w}{2\gamma_b^2}$$

| | |
|---|---|
| $\lambda_{FEL}$ | FEL wavelength (cm) |
| $\gamma_b$ | E-beam relativistic factor |
| $B_w$ | wiggler magnetic field (T) |
| $\lambda_w$ | wiggler period (cm) |

# Características generales.

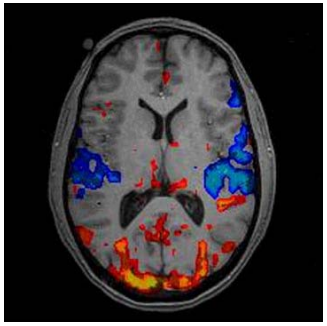
- Altamente sintonizable (10 frecuencias con el mismo acelerador y ondulador).
- Picos altos de potencia (gW).
- Pulsos cortos (pico-segundos).
- Extremadamente costoso y de dimensiones grandes.

# Aplicaciones

## Medicas

1994

1999



2006

## Militares

2010

Armas antiaéreas con potencia de 100kW

# Gracias!!!!