



# Estabilización en frecuencia de un **láser**



Fernando Del Rio, Leila Prelat, Facundo Rost y  
Christian Schmiegelow - Laboratorio 6 y 7 -

**LIAF**

Se muestran los avances en el desarrollo de un sistema para la estabilización de láseres que consta de una diodo láser de cavidad externa (ECDL) con frecuencia sintonizable en un rango de centenas de MHz, y una cavidad Fabry-Perot en condición confocal con un piezoeléctrico que permite variar su longitud.

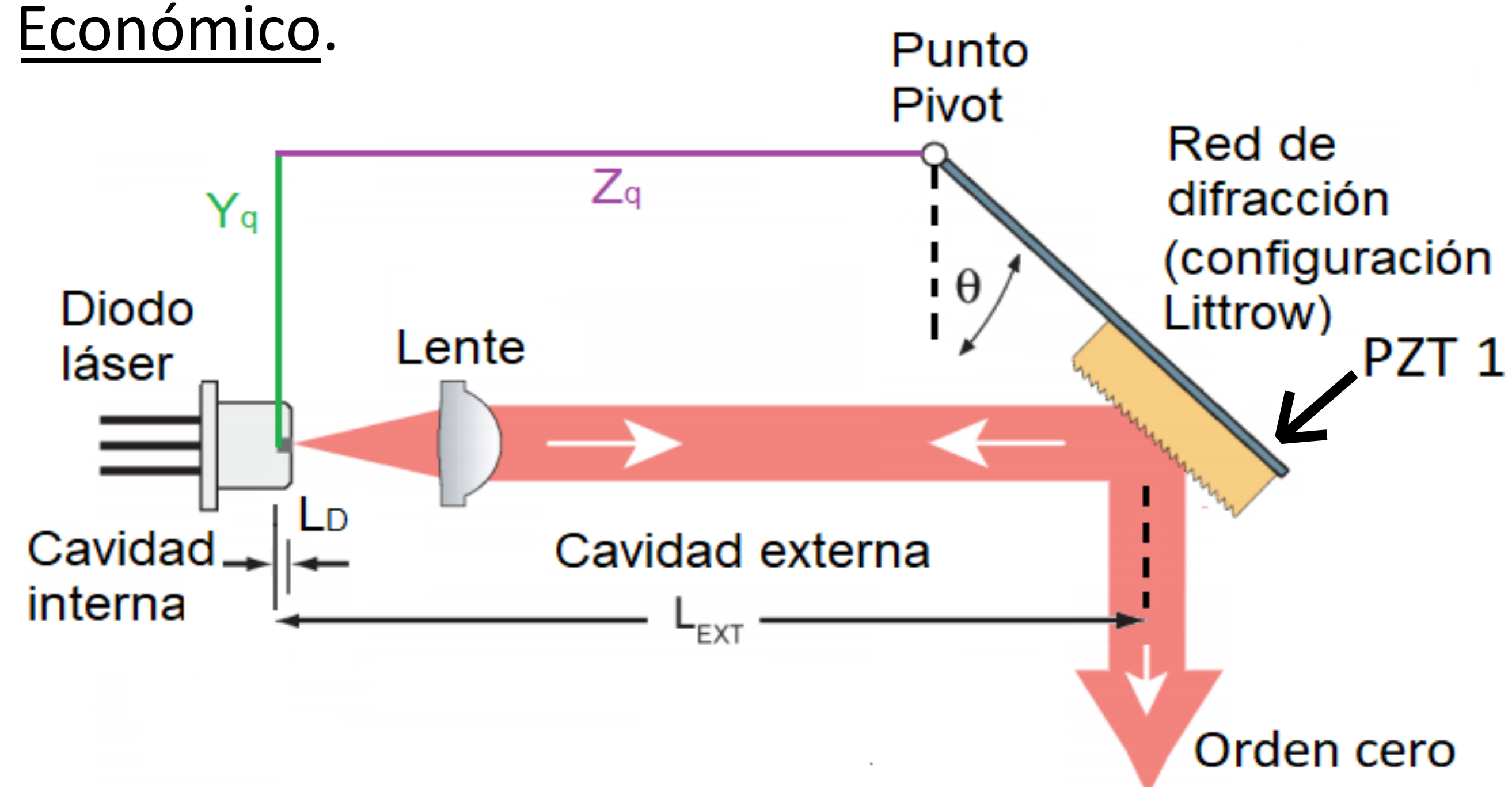
## ECDL: Diodo láser con cavidad externa

Se construyó un ECDL, y se realizaron simulaciones para optimizar sus ventajas:

**Mono-modo:** La realimentación (configuración Littrow) selecciona uno de los modos de la cavidad externa.

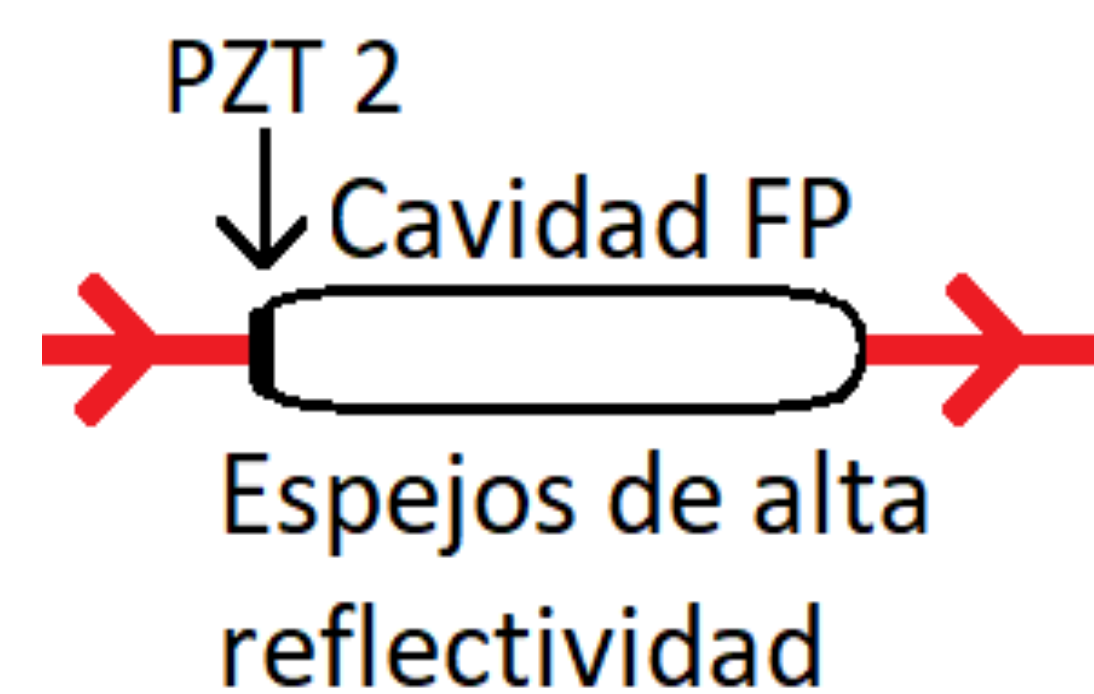
**Sintonizable:** Rotar la red de difracción con PZT 1 respecto del punto pivot sintoniza la frecuencia en un cierto rango.

**Económico.**



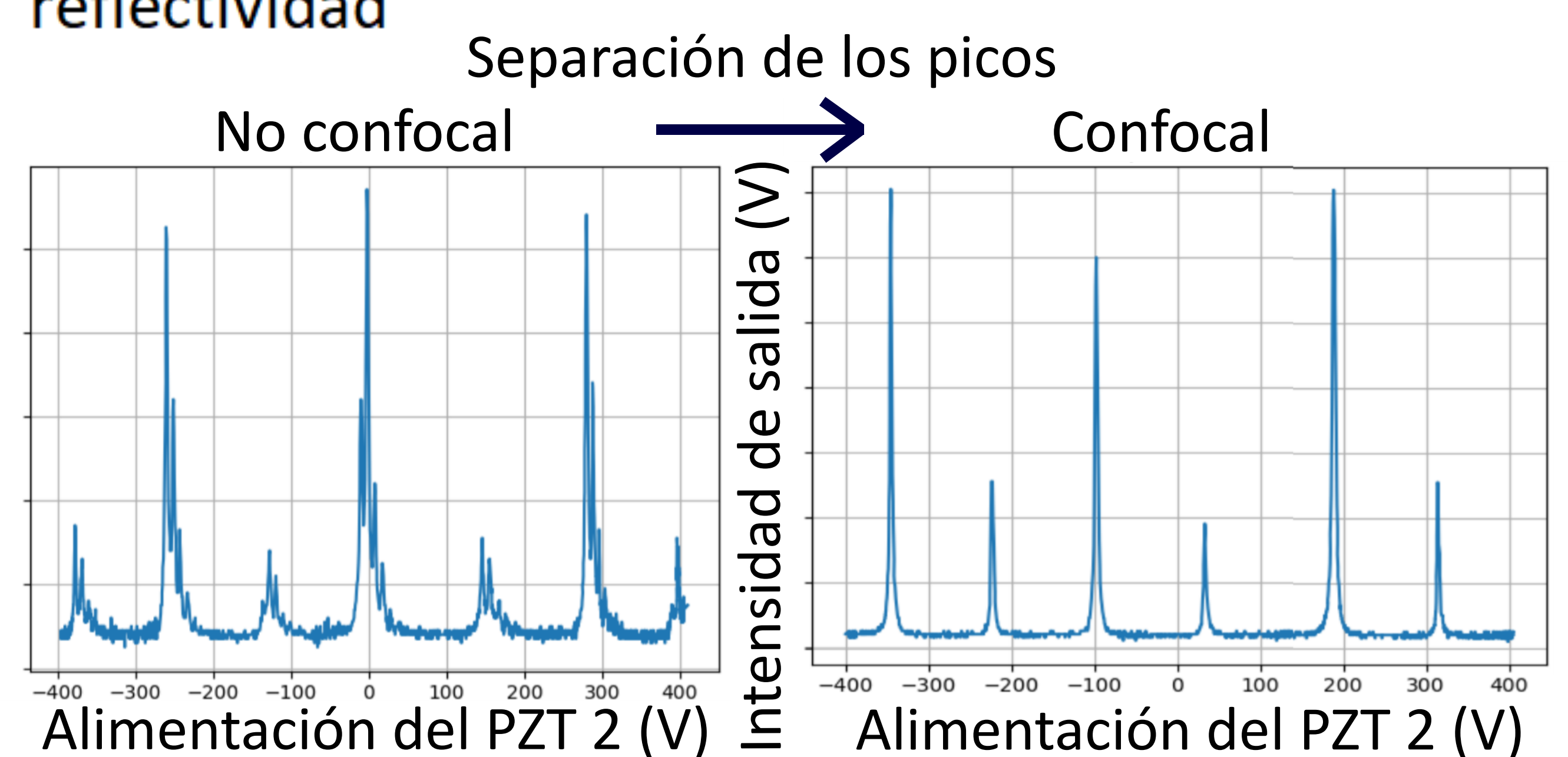
## Cavidad Fabry-Perot

Se construyó una cavidad Fabry-Perot con la precisión necesaria para que se encuentre en la condición confocal.

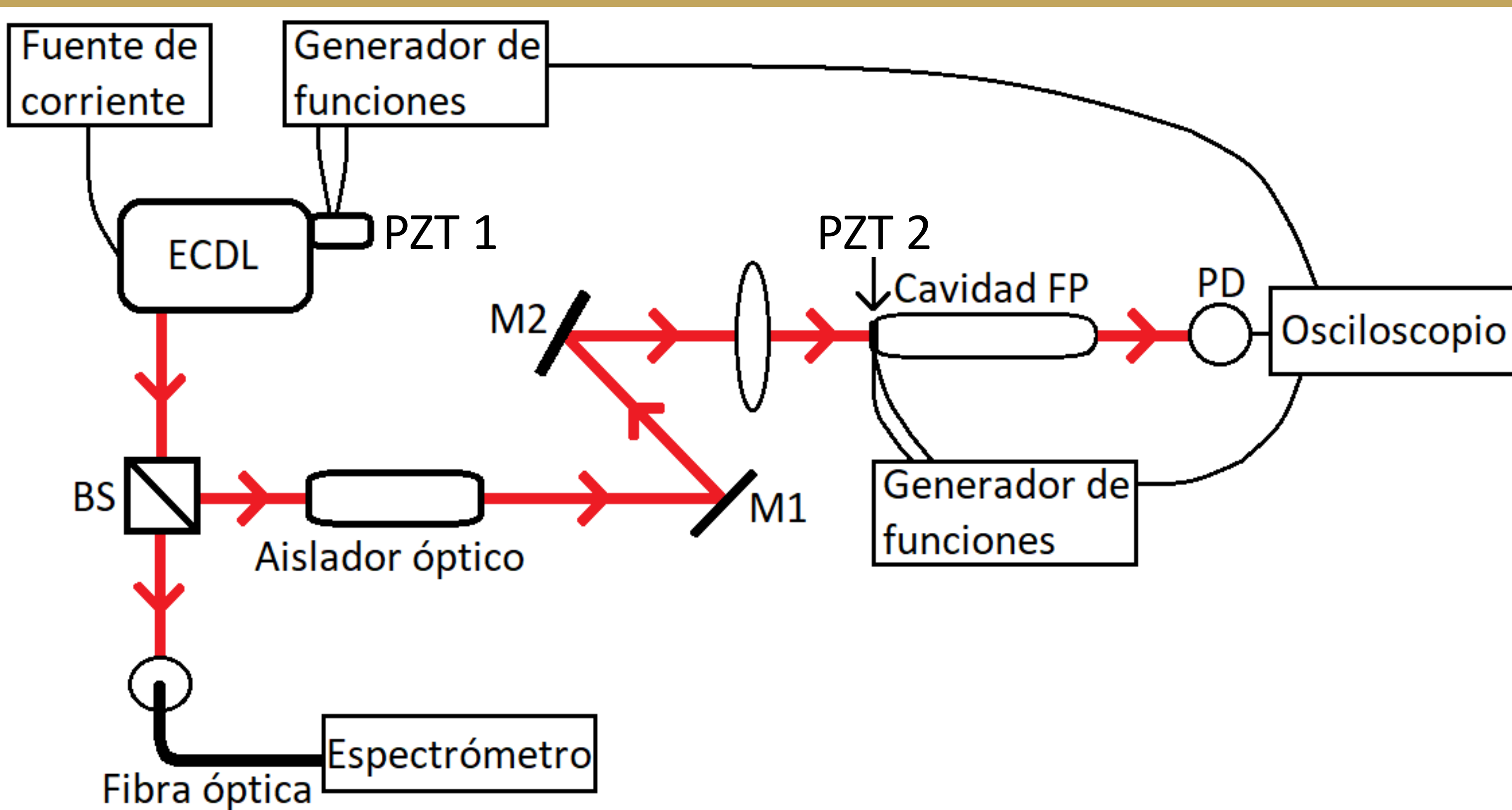


La cavidad permite filtrar láseres según su frecuencia y la longitud de la cavidad.

El piezoeléctrico varía la longitud de la cavidad y las frecuencias que transmite.

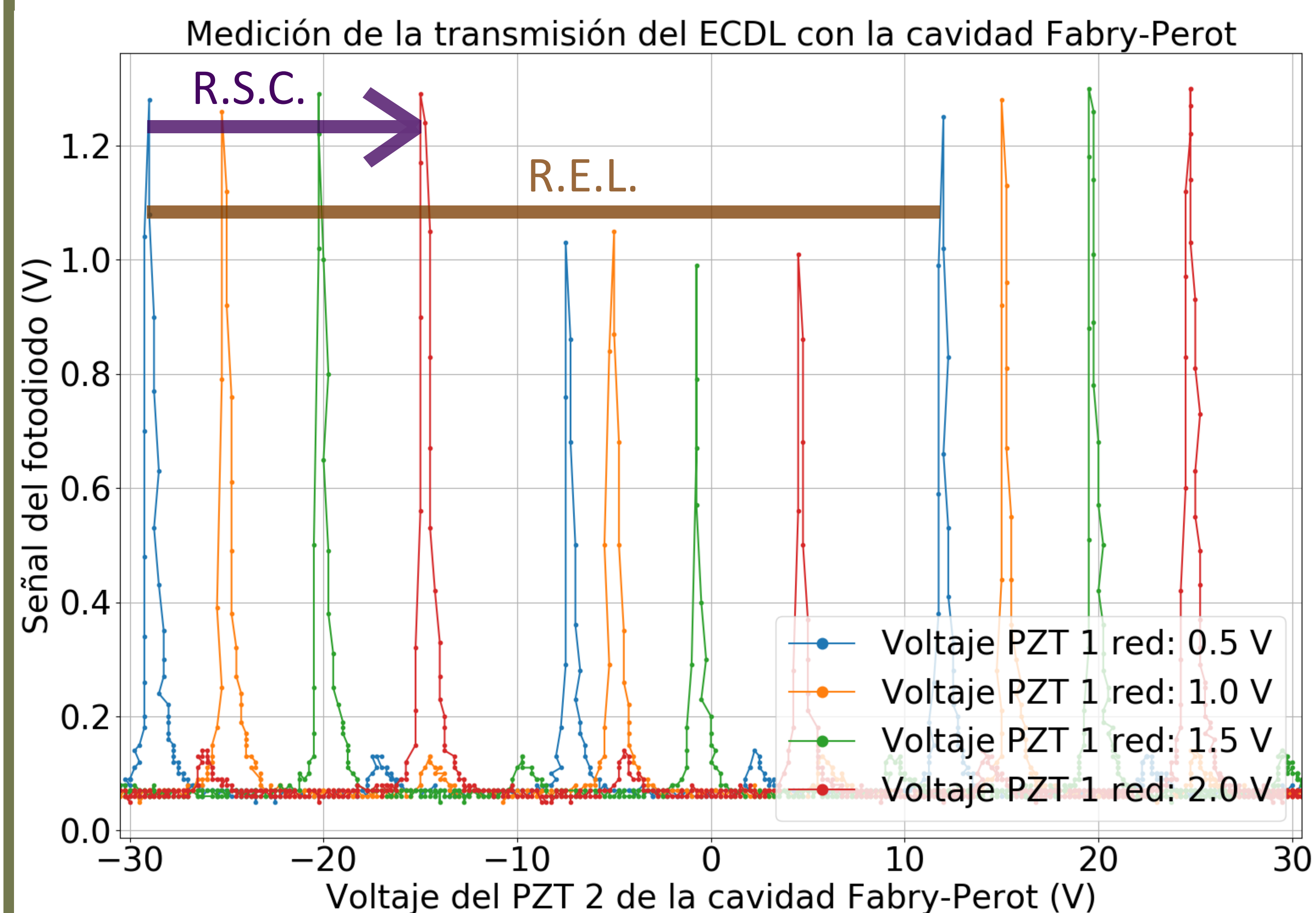


## Dispositivo experimental



## Resultados

Usando la condición confocal, la cavidad FP logra distinguir fácilmente los picos y simplificar el análisis de datos. Sabiendo el rango espectral libre (R.E.L.) de la cavidad FP, se obtuvo el rango de sintonización continuo (R.S.C.) del ECDL que fue  $(425 \pm 20)$  MHz. En dicho rango, el láser se encontraba en mono-modo.



## Conclusiones y objetivos futuros

- Se ha caracterizado el ECDL armado utilizando la cavidad Fabry-Perot en condición confocal. Se obtuvo que el ECDL se puede sintonizar continuamente en un rango de  $(425 \pm 20)$  MHz; y que en dicho rango se encuentra en mono-modo, con un ancho de banda menor a  $(3,73 \pm 0,46)$  MHz. Se logró construir una cavidad de cuarzo en condición confocal que permite distinguir claramente distintas frecuencias según el voltaje aplicado al piezoeléctrico.

- Actualmente, se está armando un circuito de estabilización de temperatura utilizando un controlador PI WTC-3243&3293 para el ECDL; y se está diseñando un sistema para facilitar la alimentación del piezoeléctrico de la cavidad y el análisis de los datos que se generen.

- En una etapa posterior se buscará estabilizar la frecuencia del ECDL a una transición atómica del Rubidio, para ser transferida a un láser libre mediante la cavidad Fabry-Perot en condición confocal encapsulada en vacío.

## Referencias

- [1] Siegman A.E., Lasers (University Science, 1986)
- [2] Saleh B.E.A. y Teich C.M., Fundamentals of photonics (Wiley, 1991)
- [3] K. Hardman, S. Bennetts, J. Debs, C. Kuhn, G. McDonald, N. Robins, Construction and Characterization of External Cavity Diode Lasers for Atomic Physics (2014)
- [4] M. Luda, J. Codnia, M. L. Azcárate, Rubidium D2 line spectroscopy with an external cavity diode laser, (2014)