

Propuesta de tesis de licenciatura – Laboratorio de Iones y Átomo Fríos (LIAF)
Departamento de Física – Exactas -UBA

Título: Estabilización de una láser a una cavidad de ultra-alta finesa para un reloj atómico.

Fecha inicio: enero-abril 2022

Limite aplicaciones: 10 de noviembre 2021

Director: Christian T. Schmiegelow <schmiegelow@df.uba.ar>

Resumen: El objetivo de esta tesis es armar un sistema láser que será utilizado como oscilador fundamental de un reloj atómico-óptico y para compuertas lógicas cuánticas. Se *lockeará* la frecuencia de un láser a una cavidad Fabry-Pérot de ultra alta finesa con el objetivo de obtener una estabilidad en frecuencia de una parte en 10^{17} , y luego utilizarlo para realizar espectroscopía coherente en un único ion de iterbio.

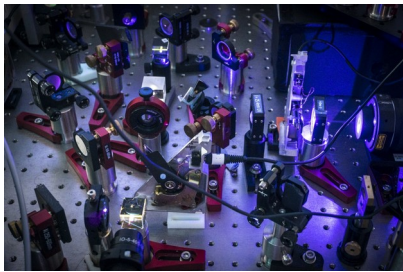
Actividades a realizar durante la tesis:

Se ensamblará una cavidad de ultra alto vacío se acoplará un láser de titanio zafiro a una cavidad Fabry-Pérot de alta finesa. Se armará un sistema de detección por transmisión y un receptor homodino por reflexión y se caracterizará el ancho de banda de los parámetros de control de la frecuencia del láser. Se utilizará el método de Pound-Drever-Hall para *lockear* la frecuencia del láser a la cavidad Fabry-Pérot de ultra alta finesa. Finalmente se realizarán mediciones espectroscópica de la interacción de la luz con un único ion de iterbio mediante la técnica de saltos cuánticos y luego mediante oscilaciones coherentes.

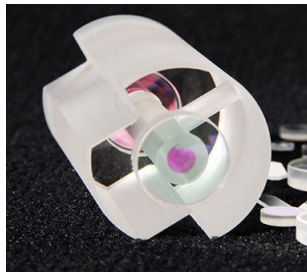
Técnicas y Conocimientos a Desarrollar

Las actividades que se desarrollarán guiarán al estudiante en el aprendizaje de varias técnicas experimentales de común uso en laboratorio de óptica y física atómica experimental. Entre ellas se incluye:

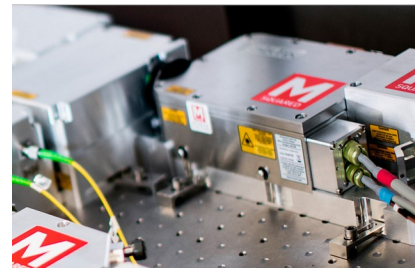
- Circuitos analógicos de estabilización. Interpretación de circuitos.
- Física de láseres: sintonizado con cavidad externa, sintonizado de frecuencia por medio de moduladores acusto-ópticos.
- Generación y uso de señal Pound-Drever-Hall para *lockeo* de frecuencia.
- Física atómica y óptica: cavidades Fabry-Pérot, espectroscopía por medio de la técnica de saltos cuánticos y mediante oscilaciones coherentes.



Elementos ópticos para estabilización.



Cavidad de ultra-alta finesa.



Láser de titanio zafiro.