

Práctica de Verano – Experimental  
Investigador principal: Profesor Jeronimo Maze

Título:

**"Estudios de las propiedades fluorescentes del centro de color nitrógeno – vacante en el diamante en función de la magnitud y orientación del campo magnético"**

Resumen:

El control de grados de libertad cuánticos como cargas eléctricas individuales o el espín de un solo electrón es esencial para explorar nuestro mundo a pequeña escala y así estudiar las propiedades de nuevos materiales o elementos biológicos con resolución de nanómetros. En nuestro laboratorio, trabajamos con centros de color o defectos en sólidos en donde estos grados de libertad se encuentran atrapados y pueden ser manipulados mediante espectroscopia láser, resonancia magnética electrónica y resonancia magnética nuclear. Al monitorear la evolución cuántica de estos grados de libertad podemos inferir las propiedades de otros elementos próximos al defecto y así utilizar estos defectos como sensores. El defecto permite explorar interesantes propiedades de su medio ambiente. Los estudiantes interesados trabajarán con un microscopio confocal estudiando las propiedades de fluorescencia de este defecto en función del campo magnético aplicado (ver Figura). Para este estudio los alumnos controlarán generadores de microondas, contadores de fotones individuales, y software para acceder a los instrumentos. Se buscan alumnos entusiastas y proactivos que quieran trabajar en un ambiente multidisciplinario.

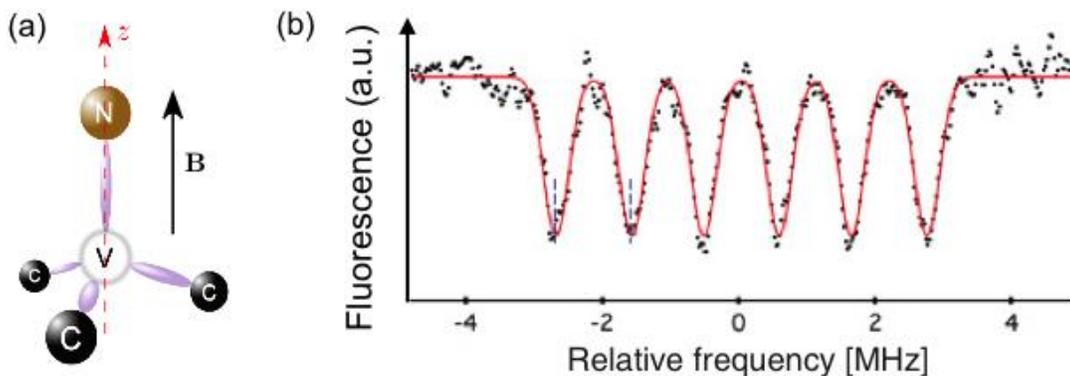


Figura. (a) Ejemplo de la configuración atómica del defecto. (b) Fluorescencia del defecto denotando la presencia de un espín nuclear en el Nitrógeno.

Número máximo de alumnos: 1.

Para mayor información los alumnos pueden comunicarse con el Profesor Jerónimo Maze ([jmaze@uc.cl](mailto:jmaze@uc.cl), teléfono 2354 4486).

Práctica de Verano – Experimental  
Investigador principal: Profesor Jeronimo Maze

Título:

**"Utilización de pinzas ópticas para el posicionamiento relativo a escala nanométrica de partículas dieléctricas en ambiente celular"**

Resumen:

Las pinzas ópticas son una herramienta que utiliza la luz como medio para posicionar partículas entre 50 nanómetros y unos pocos micrómetros de diámetro. Esta técnica ha permitido estudiar múltiples fenómenos relacionados con la mecánica de fibras de ADN y afinidad de proteínas con la membrana celular. Por otro lado, esta técnica también puede posicionar sensores basados en centros de color en el diamante que se encuentran albergados en nanocristales de 50 nanómetros de tamaño. De esta manera es posible estudiar propiedades de materiales o elementos biológicos con resolución espacial nanométrica y con alta sensibilidad. Durante esta práctica los alumnos interesados trabajarán utilizando pinzas ópticas para generar múltiples trampas, medir la fuerza ejercida sobre las partículas atrapadas y habilitar el montaje de pinzas ópticas para permitir la lectura y excitación de partículas fluorescentes a través de distintos canales de fluorescencia. También los alumnos podrán interactuar con otros alumnos y profesores de la facultad de ciencias biológicas. Se buscan alumnos entusiastas y proactivos que quieran trabajar en un ambiente multidisciplinario.

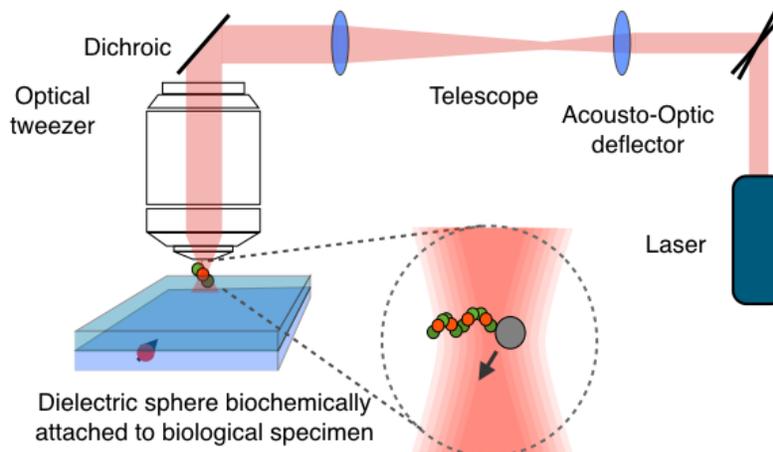


Figura. Ejemplo de montaje de pinzas ópticas.

Número máximo de alumnos: 2.

Para mayor información los alumnos pueden comunicarse con el Profesor Jerónimo Maze ([jmaze@uc.cl](mailto:jmaze@uc.cl), teléfono 2354 4486).

Título:

**"Estudio de las propiedades del defecto nitrógeno-vacante en función de un campo eléctrico aplicado"**

Resumen:

El defecto nitrógeno-vacante puede ser considerado como una molécula atrapada en el diamante. Sus propiedades han permitido implementar novedosas aplicaciones en metrología e información cuántica. Su estructura energética y dinámica depende fuertemente de la configuración atómica de los átomos que lo componen dando origen a una simetría del tipo trigonal. Esta simetría determina el efecto de las interacciones al interior del defecto como espín-órbita e interacción dipolar espín-espín. La forma de estas interacciones ha permitido aplicaciones como la creación de estados entrelazados entre un fotón y el espín de un electrón. Sin embargo, cuando existen distorsiones de la red cristalina del diamante o se aplica un campo eléctrico, la simetría se reduce estropeando sus propiedades. Los alumnos interesados en esta práctica, tendrán como objetivo estudiar las propiedades de este defecto y encontrar una forma de minimizar el efecto de las distorsiones a través de la aplicación de un campo eléctrico. Además de realizar un estudio bibliográfico, la principal herramienta a utilizar por los alumnos será teoría de grupos y lenguajes de programación matemática como MatLab o Matemáticas.

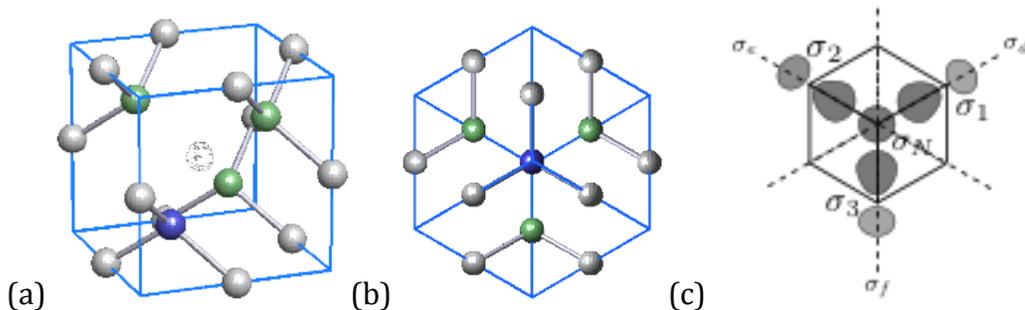


Figura. (a) Configuración atómica del defecto dentro de la red cristalina del diamante (Nitrógeno se muestra en azul y tres carbonos alrededor de la vacante en verde). (b) Vista superior a través de la línea nitrógeno-vacante. (c) Vista superior indicando los orbitales electrónicos y planos de reflexión del sistema.

Número máximo de alumnos: 1.

Para mayor información los alumnos pueden comunicarse con el Profesor Jerónimo Maze ([jmaze@uc.cl](mailto:jmaze@uc.cl), teléfono 2354 4486).