

Propuesta de práctica para el curso Laboratorio Avanzado
Licenciatura en Física
(año 2021)

Título del trabajo:

Dinámica ultra-rápida de fonones en nanoestructuras semiconductoras

Director de la práctica: Axel Bruchhausen (axel.bruchhausen@cab.cnea.gov.ar)
Laboratorio de Fotónica y Optoelectrónica
Gerencia de Física - Centro Atómico Bariloche

Descripción breve del trabajo:

La interacción entre radiación y materia en materiales semiconductores ha sido objeto de intenso estudio durante las últimas décadas. Sin embargo, muchos aspectos fundamentales de esta interacción son aún fuente de estudio y gran controversia en las comunidades especializadas, en particular, en lo que refiere a la dinámica de los procesos y mecanismos de interacción entre fotones, electrones y fonones en escalas temporales inferiores a los nano-segundos.

Este trabajo propone estudiar la dinámica de estos procesos y mecanismos fundamentales de interacción en pozos cuánticos independientes (SQWs: single quantum wells) semiconductores, crecidos mediante depósito de haces moleculares (MBE: molecular beam deposition). En situaciones estacionarias y de equilibrio termodinámico, la física estadística proporciona poderosas herramientas para la descripción de los estados de la materia (funciones de distribución de Fermi-Dirac y Bose-Einstein). Por el contrario, en situaciones transitorias y de no-equilibrio como las que se propone estudiar experimentalmente, estas descripciones termodinámicas carecen de validez, y es necesario utilizar otras descripciones cuyos resultados aún deben ser confrontados con las situaciones empíricas. La propuesta contempla el estudio en este tipo de estructuras semiconductoras (SQW), caracterizarlas por medio de técnicas de espectroscopía óptica (dispersión Raman, luminiscencia, reflectividad) los estados vibracionales y electrónicos, y principalmente analizar su dinámica temporal mediante técnicas de óptica ultra-rápida que utilizan láseres pulsados de femto- y pico-segundos.