

Caracterización de multicapas semiconductoras para el desarrollo de láseres de cascada cuántica en el infrarrojo medio

Los láseres de cascada cuántica (QCL) son emisores de luz de estado sólido, basados en estados electrónicos de conducción confinados en multicapas semiconductoras con espesores de nanómetros. La unidad emisora básica de un QCL está formada típicamente por 3 a 9 pozos cuánticos acoplados, y la misma se repite periódicamente varias decenas de veces. La ganancia óptica es el resultado de una cuidadosa ingeniería de los estados confinados en estos pozos cuánticos, lo cual permite controlar la energía de emisión y hacerla arbitrariamente baja. Esto los hace muy buenos candidatos para láseres en el rango del infrarrojo medio (MIR) y lejano (FIR), pero a la vez los convierte en uno de los desafíos máximos de la manipulación por diseño de estados electrónicos en heteroestructuras y de la tecnología de dispositivos semiconductores.

Dada la complejidad involucrada en el diseño, simulación y fabricación de estos dispositivos, es importante lograr una muy buena caracterización que permita correlacionar las propiedades reales de las estructuras fabricadas con las simulaciones de sus propiedades electrónicas, ópticas y de transporte. Estudiaremos mediante diferentes técnicas ópticas estructuras semiconductoras de este estilo, crecidas en el CAB, contrastando los resultados experimentales con modelos de su estructura electrónica. Nos focalizaremos en el estudio de las propiedades ópticas, utilizando en general tres técnicas básicas: fotoluminiscencia, elipsometría, y espectroscopía Raman, tanto a temperatura ambiente como a bajas temperaturas. El objetivo es obtener información que nos permita mejorar tanto el modelado como el crecimiento.