

# VIDA CIENTÍFICA

Siguiendo con la trayectoria marcada en el número anterior, iniciamos esta sección con un nuevo trabajo divulgativo de la serie sobre "Nuevos Materiales", realizado por el Catedrático de Física Teórica de la Universidad de La Habana, Rolando Pérez Álvarez, dedicado a los sistemas semiconductores de baja dimensionalidad.

A continuación, como novedad, contamos con tres colaboraciones, realizadas por profesores procedentes de cada una de las secciones de la Facultad, que esperamos sean de vuestro agrado.

Continuamos con las novedades científicas, efemérides y semblanzas de los Premios Nobel, apartados que aparecerán constantemente en todos los números.

Por último, como colaboración ajena a la Facultad, contamos con un trabajo de Ernesto Puertas sobre las posiciones anticientíficas de algunos miembros de la generación del 98. Ernesto es alumno de Tercer Ciclo de la Facultad de Filología y persona conocida, tanto entre los estudiantes como entre los profesores, por haber sido representante de alumnos durante varios años.

## NUEVOS MATERIALES

### Parte II: Sistemas Semiconductores de Baja Dimensionalidad

#### RESUMEN

En este artículo se hace un resumen apretado y a un nivel divulgativo de algunos de los últimos logros en la Física de los sistemas semiconductores submicrónicos (pozos cuánticos, superredes, etc.). Se hace particular énfasis en sistemas novedosos ( $\delta$ -dopados, superredes isotópicas, monocapas embebidas en materiales homogéneos, etc.) y en algunos fenómenos también nuevos (modos vibracionales planares, por ejemplo).

#### 1. INTRODUCCIÓN

Sobre el tema se ha escrito una buena cantidad de artículos de corte divulgativo para profesionales; vea por ejemplo los aparecidos en *Physics Today* [1], o en la revista de la UNED [2]. Por ello en este trabajo insistiremos en lo sucedido en el tema más recientemente.

No obstante, siempre es interesante recordar y notar que el *boom* del estudio de estos sistemas se originó al lograrse su obtención experimental por la epitaxia de haces moleculares (MBE<sup>1</sup>) prime-

ro y por otras técnicas después [3] hace ya más de veinte años. Estos métodos se han ido refinando hasta límites verdaderamente difíciles de imaginar hace tan solo diez años, lo que ha permitido realizar mediciones con un control realmente sorprendente de la composición, contenido de impurezas, calidad de las intercaras, temperaturas, campos eléctricos y magnéticos, presiones, etc.

Aún hoy en día la mayor parte de lo que se publica en el tema trata de sistemas construidos con GaAs, AlAs, u otros materiales III-V (GaSb, InAs, etc.). También existen bastantes y buenos estudios en sistemas con materiales del grupo IV (C, Si, Ge). La perspectiva real de obtener el láser en la región azul del espectro ha despertado el interés por los sistemas a base de materiales II-VI (CdTe, ZnTe, ZnSe, etc.).

La geometría más estudiada es la planar, o sea, compuesta por capas de intercaras paralelas y de espesores muy finos. Los sistemas de una sola capa emparedada (A/B/A) se llaman *pozos cuánticos* (QW<sup>2</sup>); si hay varias capas en el centro (A/B/A/B/A, por ejemplo) el pozo es *múltiple* (MQW<sup>3</sup>). Si se yuxtaponen

una cantidad grande de periodos A/B (o sea, ...A/B/A/B/A/B/A/B/A...) el sistema es prácticamente periódico y se denomina *superred* (SL<sup>4</sup>). Hace ya más de diez años que se experimenta con otras geometrías como la cilíndrica o la esférica y se tienen entonces los *hilos cuánticos* (QWW<sup>5</sup>) y los *puntos cuánticos* (QD<sup>6</sup>). Ver figura 1.

Mención aparte merecen los sistemas no periódicos o cuasiperiódicos, como las superredes de Fibonacci, las cuales prometen sorpresas tanto desde el punto de vista de la investigación básica como de sus potencialidades aplicativas. Más adelante haremos una descripción somera de éstas.

Los posibles usos prácticos de estos sistemas han sido motor impulsor de las investigaciones básicas. En la tabla adjunta se resumen algunos de estos usos. Se usan las siglas inglesas HEMFET<sup>7</sup> y FET<sup>8</sup>.

Un aspecto interesante de estos sistemas es la posibilidad tremenda de variar las propiedades cambiando los parámetros de los mismos. En efecto, además de la posibilidad de

<sup>4</sup> SL: Superlattice.

<sup>5</sup> QWW: Quantum Well Wires.

<sup>6</sup> QD: Quantum Dots.

<sup>7</sup> HEMFET: High Electron Mobility FET.

<sup>8</sup> FET: Field Effect Transistor.

<sup>2</sup> QW: Quantum Wells.

<sup>3</sup> MQW: Multiple Quantum Well.

<sup>1</sup> MBE: Molecular Beam Epitaxy.