



## **Microscopía de fuerza atómica: control de la superficie de las películas de dióxido de vanadio con transición de fase metal-semiconductor**

**A.V. Ilinski, V. A. Klimov\*, E. B. Shadrin\* y F. Silva-Andrade**  
*Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*  
*Priv. 17 Norte 3417, Col. San Miguel Hueyotlipan, Puebla, Pue.*  
*\*Instituto Físico-Técnico Ioffe, de la Academia Rusa de Ciencias*

### **RESUMEN**

Se presentan algunas de las aplicaciones para el estudio de la morfología superficial de materiales que presentan transición de fase metal-semiconductor como el dióxido de vanadio ( $\text{VO}_2$ ). El  $\text{VO}_2$  es un material con transición de fase metal-semiconductor, que continua atrayendo la atención por su aplicación como un material para formar interferómetros a base de películas, como un medio inverso para fijar hologramas, como limitadores ópticos o como elementos sensibles a la temperatura. En el presente trabajo se estudia la histéresis térmica de la reflectividad y conductividad de películas de dióxido de vanadio observadas en la transición de fase metal-semiconductor. La contribución a la formación del anillo principal de histéresis se asume que se forma cuando la temperatura de equilibrio de fase en los granos de la película y el tamaño de grano varían y se correlacionan unos con otros. Con el concepto sugerido de la formación del anillo de histéresis, se demuestra que la mayor contribución a la formación del anillo puede ser de forma asimétrica, esto es dispersado (con un corrimiento) hacia temperaturas más bajas. A diferencia del  $\text{VO}_2$  monocristalino en volumen, las ramas de histéresis en las películas de  $\text{VO}_2$  se extienden en el eje de la temperatura y pueden presentar un escalón si la distribución del tamaño de grano presenta varios máximos. La validez del concepto propuesto se verifica experimentalmente. Mediante el análisis de la morfología superficial por microscopía de fuerza atómica (AFM), se obtienen datos que muestran que la distribución del tamaño de grano, sirve para determinar los parámetros de distribución de las temperaturas de equilibrio de fase; pero sin obtener el conjunto completo de anillos elementales de histéresis, que normalmente se requiere.