

# NANOCIENCIA et MOLETRÓNICA

EDITOR ACADEMICO

Prof. Dr. rer.nat.habil. Dr.h.c. Alfred F. K. Zehe  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima (UNMSM)  
e-mail: [azehe@ece.buap.mx](mailto:azehe@ece.buap.mx)

## CONSEJO EDITORIAL

**Prof. Dr. Nelson Tapia**

Universidad Nacional Mayor San Marcos, **Perú**  
e-mail: [ntapiah@unmsm.edu.pe](mailto:ntapiah@unmsm.edu.pe)

**Prof. Dr. Viatcheslav I. Zubov †**

Russian Peoples Friendship University, **Russia**  
e-mail: [v\\_zubov@zstel.ru](mailto:v_zubov@zstel.ru)

**Prof. Dr. Carlos Trallero**

Universidad de La Habana, **Cuba**  
e-mail: [ctraller@fisica.uh.cu](mailto:ctraller@fisica.uh.cu)

**Prof. Dr. Gilmar Marquez**

Universidad Federal de Sao Carlos, **Brasil**  
e-mail: [gmarques@df.ufscar.br](mailto:gmarques@df.ufscar.br)

**Prof. Dr. Juergen Guddat**

Humboldt Universität zu Berlin, **Alemania**  
e-mail: [guddat@mathematik.hu-berlin.de](mailto:guddat@mathematik.hu-berlin.de)

**Prof. Dr. Vladimir Serkin**

Universidad Autónoma de Puebla, **México**  
e-mail: [vserkin@yahoo.com](mailto:vserkin@yahoo.com)

## MESA DIRECTIVA

(período 2006-2008)

### **Biología:**

Dr. Tobias Rodriguez Ramírez  
Escuela de Biología  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

e-mail: [tobrog@hotmail.com](mailto:tobrog@hotmail.com)

### **Computación:**

Dr. Oleg Starostenko  
Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales  
Universidad de Las Américas Puebla

e-mail: [oldwall@mail.udlap.mx](mailto:oldwall@mail.udlap.mx)

### **Electrónica:**

Dr. Alfonso Padilla Vivanco  
Departamento de Optoelectrónica  
INAOE Tonantzintla

e-mail: [apadilla@inaoep.mx](mailto:apadilla@inaoep.mx)

### **Física:**

Dr. Eusebio Torres Tapia  
Facultad de Física  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

e-mail: [etorrest@unmsm.edu.pe](mailto:etorrest@unmsm.edu.pe)

### **Matemáticas:**

Dr. Cesar Bautista Ramos  
Facultad de Ciencias de la Computación  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

e-mail: [bautista@cs.buap.mx](mailto:bautista@cs.buap.mx)

### **Química:**

Dra. Araceli Ramírez  
Departamento de Nanobiotecnología  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

e-mail: [arami@ece.buap.mx](mailto:arami@ece.buap.mx)

## DIRECTORIO DE LA BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA

**Rector** Enrique Agüera Ibañez

**Secretario General** José Ramón Eguibar Cuenca

**Vicerrector Investigación** Pedro Hugo Hernández

**Director de la Facultad FCE** Fernando Porras

Webmaster: Ricardo Peña

Webdesign: Ricardo Mut

## Información para Autores

La Revista Virtual 'Nanociencia et Moletrónica' publica artículos de investigación, de revisión, de instrumentación y de enseñanza, que son de interés para académicos y estudiantes, con dedicación a las ramas de la nanociencia, nanotecnología molecular y la nanobioelectrónica.

El impacto, que puede tener la nanoelectrónica a escala molecular (nanotrónica ó moletrónica), como parte esencial de las nanociencias en las diferentes áreas del saber, y su carácter novedoso demandan, que los artículos de revisión y de instrumentación sean suficientemente generales y detalladas para servir a un grupo grande de lectores.

Se aceptan artículos preferentemente en español sin excluir otros idiomas. En todo caso deben incluirse el título y el resumen en español. El Consejo Editorial utiliza un sistema de arbitraje anónimo. La decisión final sobre la aceptación es responsabilidad del mismo Consejo Editorial.

Los manuscritos deben presentarse en forma electrónica, preferentemente en WORD, Ariel, con figuras incluidas, en el siguiente formato: Título del artículo (negrito, 14 pts, centrado), nombres (negrita 12 pts, centrado), adscripción y dirección de cada uno de los autores (10 pts, centrado), resúmen (10 pts), palabras claves (10 pts), texto del artículo (12 pts) organizado en secciones numeradas y con subtítulos (negrita), referencias. Para estas últimas referir en el texto por [números arábigos] y al final del documento incluir las referencias con el siguiente estilo para libros y artículos de revistas:

[ ] Thatcher, H.C.; Witzgall, C.: Computer Approximation. New York: Wiley 1968

[ ] Kalo, I.: Monte-Carlo calculations of ground state nuc. Phys Rev. 128,179 (1962)

Para mas detalle empléese el estilo aplicado en algún artículo de la presente revista.

Dirección para el envío de trabajos, y (debido al enorme número de mails basura entrando a la misma dirección) indicando en el renglón ASUNTO del e-mail en mayúscula "NetM MANUSCRITO": [azehe@ece.buap.mx](mailto:azehe@ece.buap.mx)

## Sección Estudiantil

La Revista Virtual N&M publica trabajos cortos resultado de la investigación estudiantil en las diferentes áreas de la 'Investigación en Nanociencias y Moletrónica', que preferentemente fueron llevados a cabo bajo la asesoría de investigadores del campo. Una relación de nombres (actualización Junio 2005) de los investigadores adscritos a dicha línea se encuentra en [www.campusvirtual.ece.buap.mx](http://www.campusvirtual.ece.buap.mx)

## Prólogo

Nanotecnología se coloca como la tecnología *leader* del siglo 21. Su dimensión es superior a todo conocido en el pasado: el salto cuántico en la física al inicio del siglo 20, y la poderosa microelectrónica creadora de la sociedad de información desde los años mil novecientos cincuenta.

La nanotecnología se ocupa en la investigación, la fabricación y aplicación de estructuras geométricas debajo de los 100 nanómetros. Sucede en el rango entre átomos sencillos y moléculas, permitiendo grupos de átomos y supramoléculas. Objetos en nanoescala pueden adquirir propiedades físicas e químicas muy favorables, que son desconocidas en objetos macroscópicos.

El objetivo propio de la nanotecnología es la comprensión de propiedades novedosas a nanoescala, y su transformación de tal conocimiento en desarrollos tecnológicos.

Nanotecnología forma parte del sistema innovador de varios países, y muchos consideran su desarrollo como mecanismo para la creación de prosperidad y bienestar en un futuro no tan lejano. Como resultado de esta convicción invierten fuertemente en investigación científica y desarrollo de su infraestructura.

La miniaturización de los tamaños característicos de elementos de construcción en general, dispositivos y componentes cualesquiera, ha sido en toda la historia de la técnica la fuerza motriz mas significativa para el desarrollo de tecnologías nuevas, y como tal fue un elemento revelador del desarrollo técnico absolutamente.

La nanotecnología conlleva en este contexto un cambio del paradigma. La miniaturización resulta no solamente en dispositivos y componentes mas pequeños, sino en nuevas propiedades de materiales. Aplica la causalidad entre tamaño estructural y funcionalidad con el objetivo de generar propiedades novedosas para la formación reproducible de nanoestructuras.

El inicio de la nanotecnología como primera revolución del siglo 21 es resultado de avances previos no solamente en una sino en diferentes ramas del saber, de las que destacan la Física de Estado Sólido, la Química y la Biología. Observando las dimensiones geométricas de los objetos en estudio sobre el eje de tiempo, son estas tres ramas las que al inicio del actual siglo se están uniendo en la escala de los nanómetros, borrando incluso sus fronteras.

Estrategias de miniaturización han producido una microelectrónica con enormes efectos sobre la sociedad humana durante las últimas décadas. El desenvolvimiento

de las promesas de la microelectrónica en la emergente sociedad del saber es por tanto una fuerza motriz considerable de la nanotecnología. Su último nivel de desarrollo será una microelectrónica a nivel molecular, que llamamos Moletrónica por su fundación en moléculas, o Nanotrónica por su escala nanométrica relacionada con las dimensiones de moléculas.

Sin embargo ha sido la microelectrónica no la única rama de empuje en el avance de la nanotecnología. Desarrollos esenciales analíticos y preparativos de la Química supramolecular y la Bioquímica tanto como la Biofísica molecular, entre otras mas, la están fundamentando.

Un criterio para eficiencia y cumplimiento con responsabilidad social en la investigación y el desarrollo de las ramas científico-tecnológicas es en primer lugar el número de innovaciones y patentes generadas por sus investigadores, y también sus publicaciones científicas. Referente a la nanotecnología se registra un incremento dramático particularmente en patentes registradas durante los últimos dos décadas en el ámbito de los países, que en ella invierten. Hay que preguntarse ¿dónde nos encontramos los académicos iberoamericanos en esta escala?

No cabe duda, que la Nano-Revolución exige nuevos enfoques y modalidades educativas; ¿Cuáles son, quien las pide y como se introducen, para que los estudiantes de hoy serán los emprendedores de la pequeña y mediana industria del mañana?

Este medio de publicaciones tiene la intención de difundir conocimiento a través de trabajos científicos con el objetivo de colaborar en la gestión e interacción académica de investigadores y estudiantes. Quiere despertar atención entre académicos y dirigentes, dado que esta nueva revolución científico-tecnológica requiere visión y acción. Pretende además orientar a los que llevarán esta última tecnología al futuro: los jóvenes investigadores y estudiantes de hoy.

Puebla, Lima 2007  
Alfred F.K. Zehe