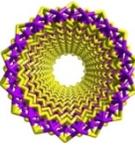


*RED TEMATICA DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGIA*  
*DIRECCION DE REDES*  
*DAIC*  
*CONACYT*



- ▶ En este siglo está teniendo lugar una revolución científica y tecnológica, sustentada en la capacidad de medir, manipular y organizar la materia a escala nanométrica, esto es, entre 1 y 100 diámetros atómicos.
- ▶ En la investigación realizada a esta escala convergen los principios teóricos y técnicas experimentales de la física, la química, la biología, la ciencia de materiales, los modelos computacionales de simulación y la ingeniería, que integrados dan lugar a las Nanociencias y la Nanotecnología.
- ▶ La investigación en Nanotecnología puede aportar a nuestro país la innovación tan necesaria para generar empresas de alta tecnología que incrementen la competitividad del país y produzcan empleos bien remunerados.

# Red de Nanociencia y Nanotecnología

## Cinco megaproyectos

- ▶ CIMAV
- ▶ IPICYT
- ▶ UNAM
- ▶ INAOE
- ▶ CINVESTAV Irapuato

## Consejo Técnico Académico

- ▶ Jesús González
- ▶ Humberto Terrones
- ▶ Sergio Fuentes
- ▶ Alfonso Torres
- ▶ Jean Philippe Vielle
- ▶ Enrique Camps



DIAGNÓSTICO Y PROSPECTIVA DE LA

# NANOTECNOLOGÍA

EN MÉXICO

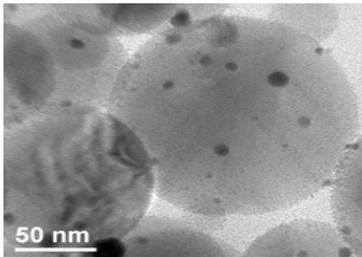
# Actualmente existen en el mercado cerca de 600 productos de uso cotidiano



iPod Nano



Crema facial



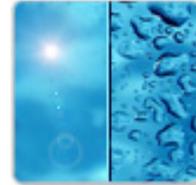
Catalizadores



Raquetas de Tenis  
Head Nano Titanium



Aplicaciones automotrices



Vidrios  
Foto/autolimpiables



Calcetas a prueba de  
olores



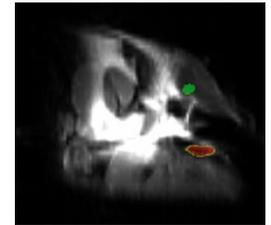
CNT Bat



MacBook Air



Bandas de vestir



Detección de células  
cancerígenas



Plantilla anti/olor/bacteria



Purificador de aire NanoBreeze

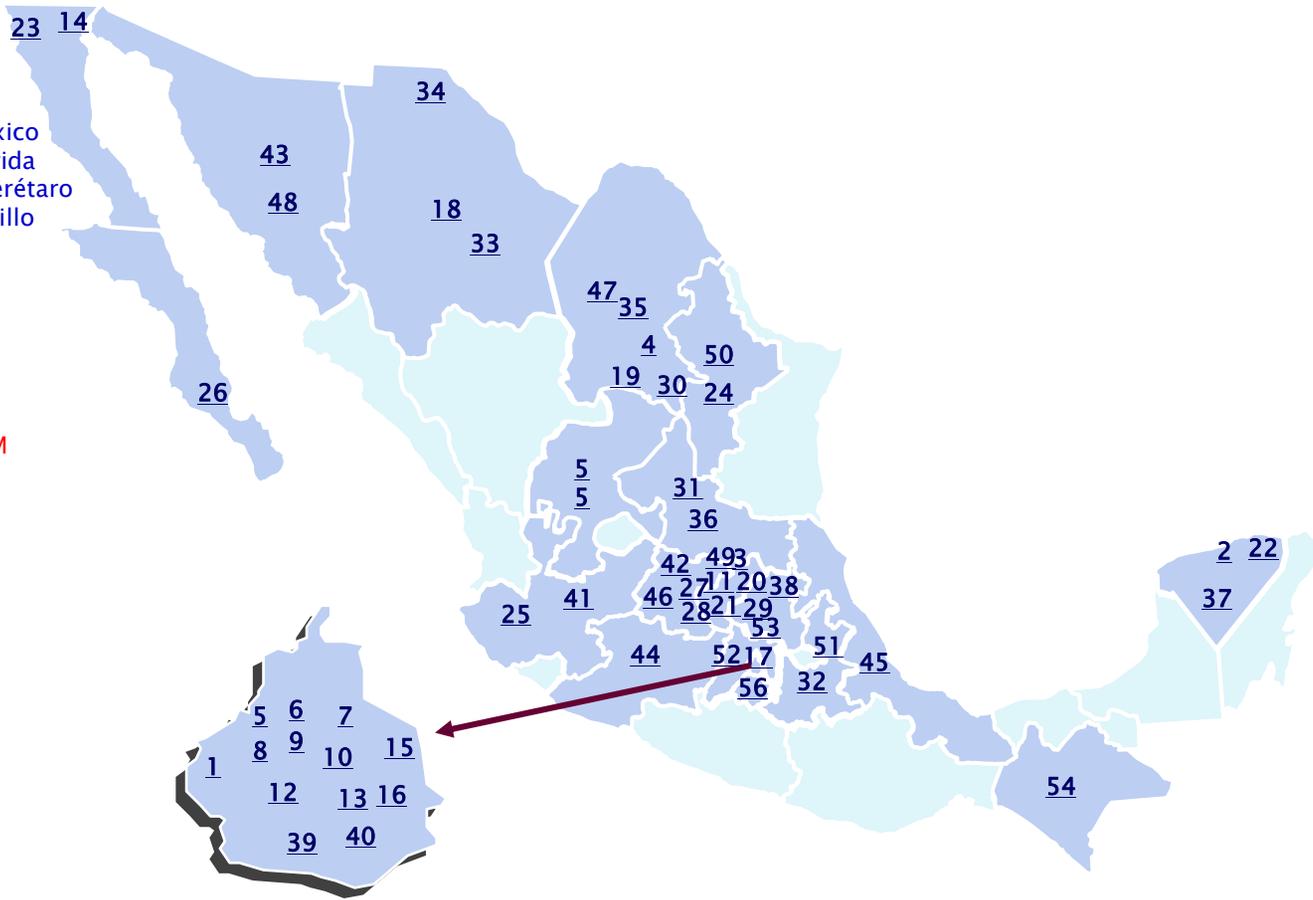


Goma de mascar de  
chocolate

6-IPN	8 - UNAM	3- Instituciones de Investigación Sectorizadas	14- Sistema CONACYT	25- Otras Instituciones	56 Instituciones
-------	----------	--	---------------------	-------------------------	------------------

1. CINVESTAV México
2. CINVESTAV Mérida
3. CINVESTAV Querétaro
4. CINVESTAV Saltillo
5. CIITEC -IPN
6. ESFM -IPN
7. IF- UNAM
8. IQ- UNAM
9. CIE- UNAM
10. IIM-UNAM
11. CFATA-UNAM
12. CCADET- UNAM
13. FC- UNAM
14. CCMC- UNAM
15. IMP
16. ININ
17. CENAM
18. CIMAV
19. CIQA
20. CIDESI
21. CIATEC
22. CICY
23. CICESE
24. CIAD
25. CIATEJ
26. CIBNOR

27. CIDETEQ
28. CIO
29. CIATEQ, A.C.
30. COMIMSA
31. IPICYT
32. BUAP
33. UACH
34. UACJ
35. UANL
36. UASLP
37. UADY
38. UAEH
39. UAM- Azcapotzalco
40. UAM-Iztapalapa
41. UDG
42. UG
43. UNISON
44. UMSNH
45. UV/MICRONA
46. ITC
47. ITS
48. ITH
49. ITQ
50. UDEM
51. UDLA
52. UAMS
53. UTM
54. UPChiapas
55. UAZ
56. ITZ

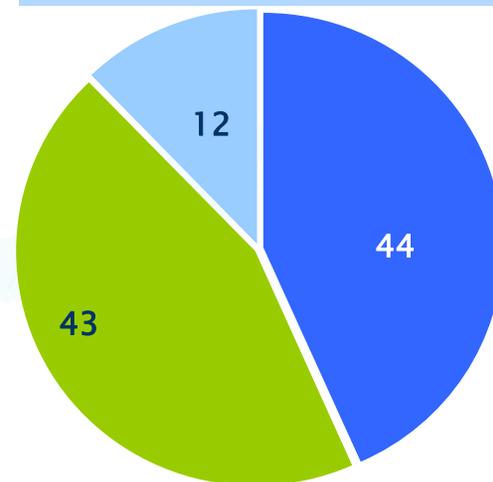


## 449 Investigadores Identificados



- IPN
- UNAM
- Sistema CONACYT
- Instituciones de Investigación Sectorizadas
- Otras Instituciones

- ✓ 87 programas de posgrado relacionados con la nanotecnología en 27 instituciones.
- ✓ Existe un programa de Doctorado en Nanociencias y Nanotecnologías que imparte el IPICYT en San Luis.
- ✓ 257 alumnos de doctorado y 216 de maestría.



- Programas de Doctorado
- Programas de Maestría
- Programas de Licenciatura

# Inventario de Capacidades Académicas

✓ **157** laboratorios y **17** plantas piloto

✓ Sólo algunas de las instituciones cuentan con el equipamiento especializado de vanguardia:

IIM-UNAM, IPN, IMP, IPICYT, CIQA, CIMAV y CENAM



191 proyectos en proceso

El **44%** (26) de las instituciones reportan al menos un proyecto en desarrollo relacionado con nanotecnología

## Entrevista a empresas del sector industrial mexicano

Se seleccionaron **141** empresas, de las cuales al 3 de diciembre respondieron **94**

Selección basada en las **200 empresas en México de la revista Expansión**, entre las que se consideraron las empresas manufactureras más relevantes en el país y se completó con empresas más pequeñas, pero representativas de algunos sectores industriales.

### El cuestionario

Información sobre grado de conocimiento de nanotecnología, capacidades, procesos y/o productos, proyectos potenciales, interés de colaborar con el sector académico, etc.

## Fortalezas

- ✓ Infraestructura básica de investigación
- ✓ Masa crítica para investigación y desarrollo en las plataformas tecnológicas con capacidades para su desarrollo en México
- ✓ Presencia de empresas manufactureras nacionales con proyectos de nanotecnología en desarrollo
- ✓ Acuerdos y tratados internacionales

## Oportunidades

- ✓ Incorporación oportuna a la megatendencia de la nanotecnología
- ✓ Amplio mercado potencial de productos nanotecnológicos
- ✓ Opciones pertinentes para la formación y capacitación de recursos humanos
- ✓ Formación de redes nacionales de nanotecnología de carácter incluyente
- ✓ Acceso a fuentes internacionales de financiamiento

## Debilidades

- ✓ Carencia de un programa o iniciativa nacional de nanotecnología
- ✓ Carencia de ámbitos colaborativos entre los diferentes grupos de investigación
- ✓ Escaso apoyo gubernamental a la CyT
- ✓ Inexistencia de un modelo de transferencia del conocimiento a la sociedad
- ✓ Falta de cultura empresarial en inversiones de riesgo
- ✓ Falta de equipo científico de vanguardia y de plantas piloto
- ✓ Excesivos trámites y burocracia pesada
- ✓ Desconocimiento generalizado del tema de la nanotecnología

## Amenazas

- ✓ Ampliación de la brecha tecnológica con respecto a países más avanzados
- ✓ Desconocimiento de riesgos ambientales, en la seguridad y en la economía
- ✓ Pérdida de ventajas competitivas ante países como China, India, Singapur, etc.
- ✓ Crisis financiera en el ámbito internacional

## Áreas Temáticas de Nanociencias

- **NANOMAGNETISMO**
  - **NANOCATÁLISIS, FOTOCATÁLISIS, ELECTROCATÁLISIS Y ADSORCIÓN**
  - **NANOELECTRÓNICA Y OPTOELECTRÓNICA**
  - **NANOBIOTECNOLOGÍA-NANOBIOMATERIALES**
  - **TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DE NANOESTRUCTURAS**
  - **SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS**
  - **CARBÓN NANOESTRUCTURADO**
  - **OTROS NANOMATERIALES**
  - **NANOPOLÍMEROS**
  - **TEORÍA Y SIMULACIÓN DE NANOESTRUCTURAS**
  - **AUTOENSAMBLADO**
- 

# Areas de desarrollo

- ▶ Electronica, nanomateriales, nanodispositivos.
- ▶ Medicina deteccion, prevencion, tratamiento
- ▶ Agricultura y alimentos
- ▶ Medio ambiente, aire, agua, suelo
- ▶ Energia, celdas solares, combustibles alternos, celdas de combustible
- ▶ Nanobiotecnologia, enzimas soportadas en nanomateriales
- ▶ Cementos, ceramicas
- ▶ Materiales alta resistencia, alta dureza y ultraligeros
- ▶ Textiles
- ▶ Cosmeticos
- ▶ Electrodomesticos
- ▶ Acero

# Objetivos específicos de la RNyN

- ▶ *Objetivo 1. Efectuar estudios diagnósticos que presenten el “estado del arte”, los retos y las oportunidades existentes en México, en materia de la temática de la Red.*

## *ENTREGABLES*

- ▶ Documento del estado del arte en en nanociencias y nanotecnología, identificando Fortalezas, Oportunidades, Desafíos y Amenazas.
- ▶ }

# Objetivos específicos de la RNyN

- ▶ *Objetivo 2. Obtener un catálogo de recursos humanos en Nanociencias y Nanotecnología de México.*
  - ▶ **ENTREGABLES**
  - ▶ Un catálogo de programas de formación de recursos humanos identificando las potencialidades de cada región.
- 

# Objetivos específicos de la RNyN

- ▶ ***Objetivo 3. Análisis de proyectos académicos multi-institucionales en ciencia básica u orientada de interés e importancia nacional argumentando y sustentando su viabilidad.***

# Objetivos específicos de la RNyN

## ▶ *ENTREGABLES*

- ▶ Documento de áreas potenciales de desarrollo en nanociencias y nanotecnología, identificando Fortalezas, Oportunidades, Desafíos y Amenazas.
  - ▶ Recomendación de la Comisión Técnico Académica acerca de cuáles son los campos en nanociencias y nanotecnología en los que México puede ser competitivo.
  - ▶ Propuesta de formación de subredes de nanociencia entre los principales grupos de investigación en el país.
  - ▶ Reportes de avances de las reuniones temáticas.
  - ▶ Programas de cursos formativos y de entrenamiento para las universidades e industria.
  - ▶ Reporte de acciones de intercambio académico internacional.
- 

# Objetivos específicos de la RNyN

- ▶ ***Objetivo 4. Diseño y ejecución de proyectos en ciencia aplicada susceptibles de lograr la vinculación con el sector público y privado. Buscar financiamiento de fuentes tanto nacionales como extranjeras, se dará prioridad a los proyectos que permitan esquemas ejecutables y que consideren la solución de problemas reales de la sociedad mexicana.***

# Objetivos específicos de la RNyN

- ▶ ***ENTREGABLES***
  - ▶ Documento de desarrollo de proyectos en nanotecnología, identificando las áreas de oportunidad en los que México puede ser competitivo.
  - ▶ Reportes de avances de las reuniones temáticas investigadores–empresarios.
  - ▶ Programas de cursos formativos y de entrenamiento para las empresas e industria.
- 

# Objetivos específicos de la RNyN

- ▶ *Objetivo 5: Conjuntar la información generada por los estudios diagnósticos que identifiquen los retos y las oportunidades existentes en México, en un Proyecto Nacional.*
- ▶ **ENTREGABLES**
- ▶ Proyecto Ejecutivo Nacional en Nanociencias y Nanotecnología, conteniendo las recomendaciones de expertos y las acciones que se deben realizar para que México pueda ser competitivo en el área.

## ▶ *ACCIONES EN MEDIO AMBIENTE Y SALUD*

- ▶ Proponer investigaciones de los efectos de la nanotecnología en el medio ambiente y la salud.
- ▶ Proponer investigaciones sobre el ciclo de vida de los nanomateriales y el reciclado.
- ▶ Proponer investigaciones que evalúen el riesgo a la salud, durante la producción y el manejo de nanomateriales en las investigaciones, el escalamiento y la producción.
- ▶ Establecer reglas y manuales de uso para trabajar con nanomateriales.
- ▶ Difundir en todos los niveles las normas de seguridad.

## ▶ *ACCIONES EN COMUNICACIÓN*

- ▶ Fomentar la comunicación y el diálogo con el público a través de televisión, museos, exposiciones, etc.
  - ▶ Crear materiales enfocados a divulgar los avances en nanotecnología.
  - ▶ Hacer encuestas sobre la percepción del público.
  - ▶ Detectar los obstáculos al desarrollo nanotecnológico y la manera de superarlos.
  - ▶ Fomentar el desarrollo ético de la nanotecnología.
  - ▶ Determinar los efectos a corto, mediano y largo plazo de la nanotecnología.
  - ▶ Informar a la ciudadanía sobre los avances en nanotecnología para incrementar la aceptación de los procesos.
- 

# TALLER DE EXPERTOS EN NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA

## EDIFICIO CAROLINO, CENTRO HISTÓRICO, PUEBLA,

### 26 y 27 DE MARZO DE 2009

### PROGRAMA

MAÑANA	TARDE
09:00 – 09:15 INAUGURACIÓN	14:00 – 16:00 COMIDA
09:15 – 10:15 PRESENTACIÓN DE REDES	16:00 - 16:30 R. PANDO (CONACYT)
10:15 – 10:30 L. MOCHÁN (ICF-UNAM)	16:30 – 16:45 L. TRÁPAGA (CINVESTAV, QUERÉTARO)
10:30 – 10:45 I. HERNÁNDEZ (CINVESTAV, ZACATENCO)	16:45 – 17:00 I. GARZÓN (IF-UNAM)
10:45 – 11:00 N. GONZÁLEZ (CENAM)	17:00 – 17:15 CAFÉ
11:15 – 11:30 CAFÉ	17:15 – 18:15 J.A. DE LA PEÑA (CONACYT)
11:30 – 12:00 P. SERENA (ICMM-CSIC)	18:15 – 19:30 MESA DE ANÁLISIS Nanociencias Formación de Recursos Humanos Equipamiento/Infraestructura Megaproyectos Multidisciplinarios
12:00 – 12:15 G.C. DELGADO (CEEICH-UNAM)	20:00 HRS. CENA
12:15 – 12:30 S. RODIL (IIM – UNAM)	
12:30 – 12:45 CAFÉ	
12:45 – 13:00 R. VERA (IIM-UNAM)	
13:00 – 13:15 G. CABAÑAS (ESFM-IPN, ZACATENCO)	
13:15 – 13:30 D. GLOSSMAN (CIMAV)	
13:30 – 13:45 N. TAKEUCHI (CNyN-UNAM)	
13:45 – 14:00 F. RUIZ (UASLP)	

▶ Gracias por su atención

# PRESUPUESTO GENERAL

## RED TEMATICA DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGIA

1. Pago de Servicios Profesionales externos o de apoyo consultivo 5%
    - ▶ *Objetivo:* Realizar trabajos de apoyo para el funcionamiento de la Red.
  
  2. Equipo de Laboratorio estrictamente necesario 30%
    - ▶ *Objetivo:* El desarrollo de plantas derivadas del conocimiento científico desarrollado por los grupos de investigación de la Red puede ser la etapa inicial para la innovación a través del uso de la nanotecnología.
- 

# PRESUPUESTO GENERAL

## 3. Trabajos de campo para diagnóstico 5%

*Objetivo:* Realizar visitas, entrevistas, censar y divulgar las actividades de la Red entre diferentes sectores.

## 4. Viáticos y pasajes para investigadores 25%

▶ *Objetivo:* Favorecer la movilidad de los investigadores, la colaboración entre diferentes grupos y el aprovechamiento de la infraestructura disponible en el país.

# PRESUPUESTO GENERAL

- ▶ 5. Operación de un portal 4%
  - ▶ *Objetivo:* Operación y mantenimiento del portal de NyN y páginas informativas incluyendo las bases de datos.
  
  - ▶ 6. Becarios 10%
  - ▶ *Objetivo:* Una parte importante de la formación de recursos humanos es la participación de estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado en la red.
- 

# PRESUPUESTO GENERAL

- ▶ 7. Estancias académicas 10%  
▶ *Objetivo:* Favorecer la movilidad de los estudiantes y el intercambio académico.
  
- ▶ 8. Reuniones del Comité Técnico Académico 3%  
▶ *Objetivo:* Dar seguimiento a las actividades del Programa General de Trabajo, analizar los datos obtenidos y elaborar los documentos entregables.
  
- ▶ 9. Organización de eventos académicos 5%  
▶ *Objetivo:* Organizar talleres, congresos, mesas redondas, reuniones que favorezcan la colaboración y la difusión de los conocimientos generados por la RED.