



*Liberté • Égalité • Fraternité*

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

COOPERACIÓN REGIONAL  
PARA LOS PAÍSES ANDINOS

*SEMINARIO INTERNACIONAL*

# **LAS ENERGÍAS RENOVABLES HOY**

## **PERSPECTIVAS DE COLABORACIÓN ENTRE AMÉRICA LATINA Y EUROPA**

*Sede de la Secretaría General de la Comunidad Andina  
Av. Andrés Aramburú cdra. 4 ,San Isidro  
Lima, 1 y 2 de Marzo de 2012*

**COMUNIDAD  
ANDINA**



**Apoyando**



Institut de recherche  
pour le développement



UNIVERSIDAD  
PERUANA  
CAYETANO  
HEREDIA

Energía, nuevos conceptos, nuevos  
modos de consumir y políticas públicas:  
**el caso de las nanotecnologías**

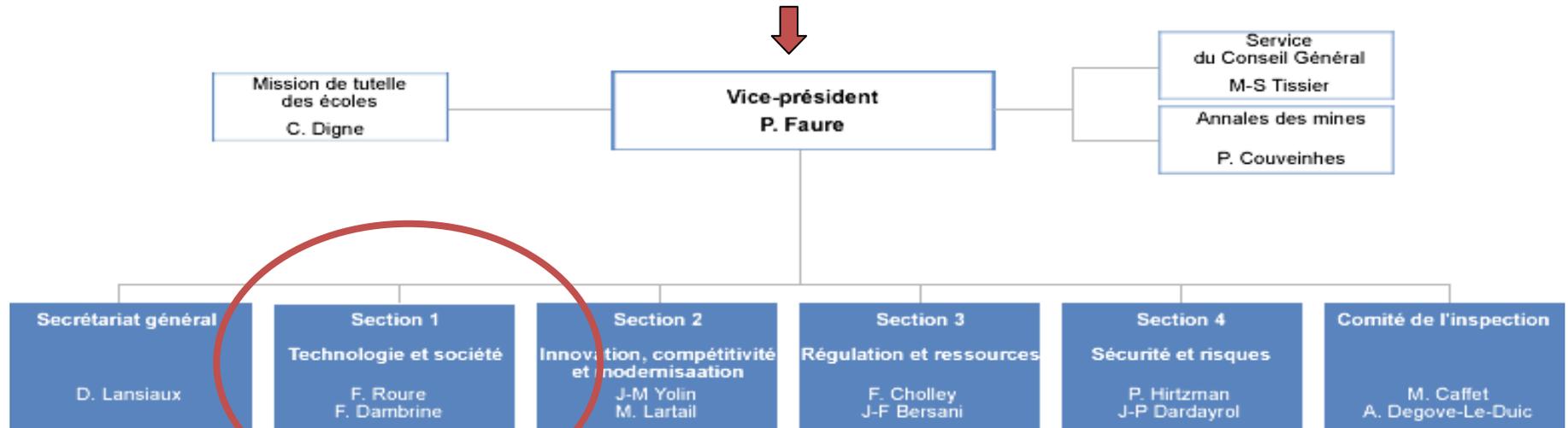
**Dra. Françoise ROURE**

Presidente del Comité  
« Tecnologías y Sociedad »

**Comunidad Andina (CAN)  
LIMA, PERU, 2 de Marzo del 2012**

# El organigrama del Consejo General para (*la economía,*) la industria, la energía y las tecnologías

Preside el CG(E)IET el Ministro de la Economía



Mise à jour  
janvier 2011

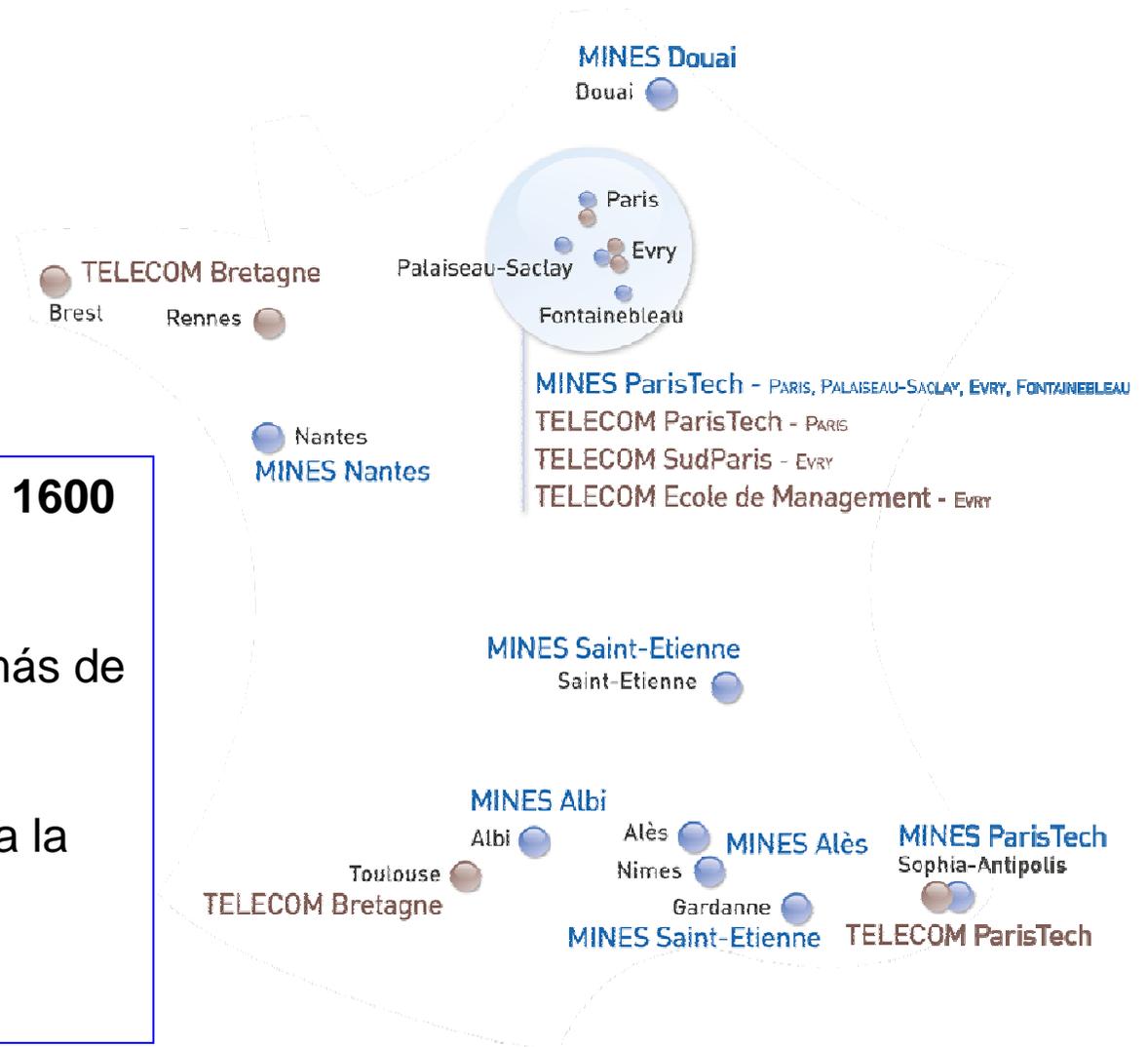
# CGIET: una red de escuelas de ingeniería y de investigación con objetivo industrial

12 000 estudiantes, incluyendo **1600 doctorandos**

3500 diplomados, incluyendo más de 2000 ingenieros

84 M€ de recursos propios para la investigación

2 « instituts Carnot »



# Sumario de la Ponencia

Introducción : Un mundo evolucionado hacia la “BioEconomía”

**1.¿Se puede enfrentar los retos energéticos sin conceptos nuevos ni nuevos modos de usarla? ¿Cuál es el factor industrial común entre los distintos tipos de técnicas energéticas renovables y con emisiones de carbono reducidas?**

- nanomateriales, nanotecnologías,
- redes instantáneas y uso local de energía (bucles)

**2.Políticas públicas respaldando el desarrollo responsable de las nanotecnologías y el realismo económico (ordenes de magnitud)**

- Unión Europea (UE)
- Diálogo Internacional
- Francia
- La situación en los Países Andinos

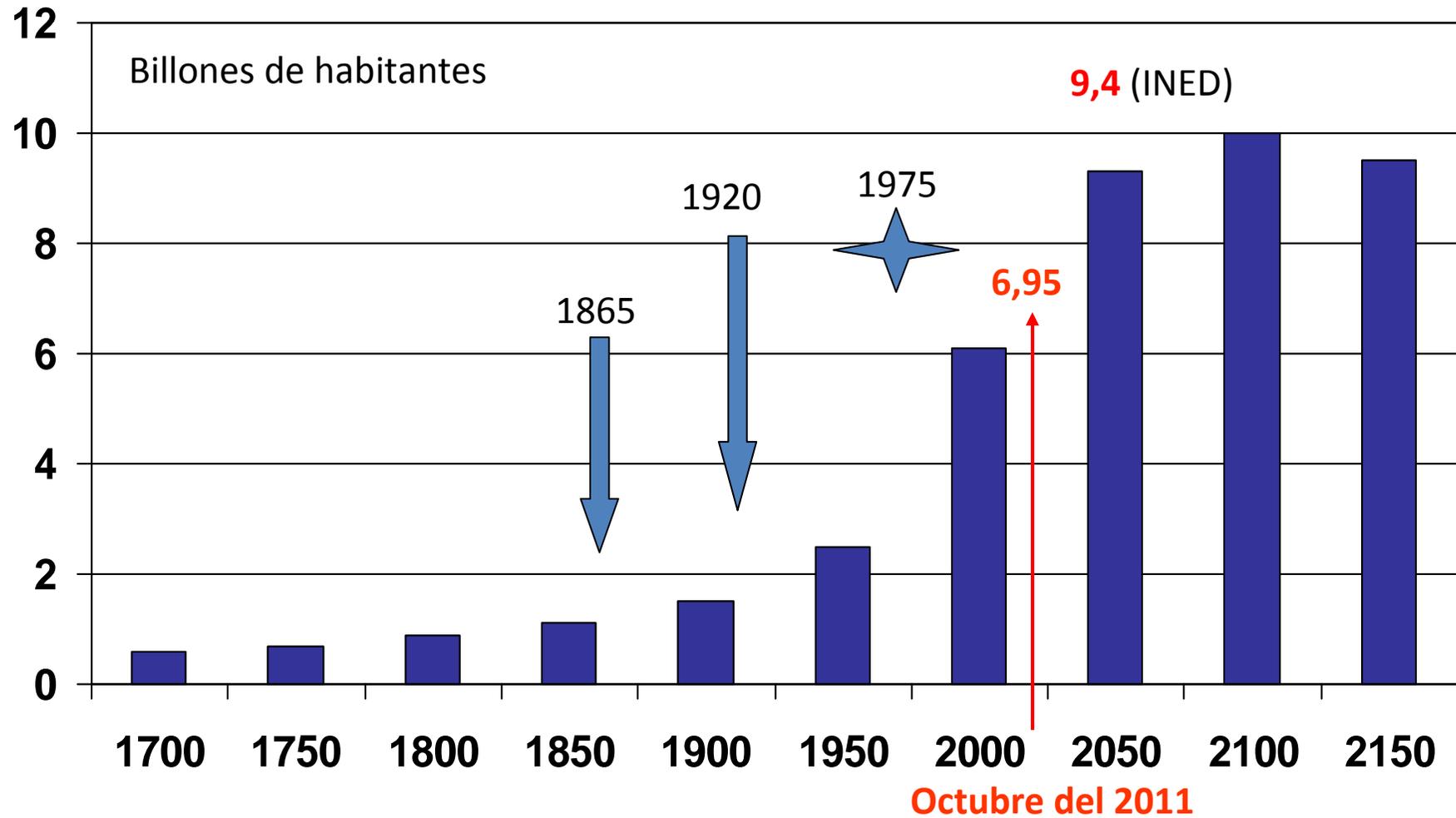
**3.Rasgos políticos e impacto social de las nanotecnologías**

- Educación e Investigación
- Innovación y protección de las personas y del medioambiente
- Transparencia y sistemas de información para el debate público y el establecimiento de marcos reglamentarios

Conclusión: perspectivas internacionales

# La población mundial

Hoy en día, la tierra acoge a alrededor de 195 000 nuevos habitantes cada día !

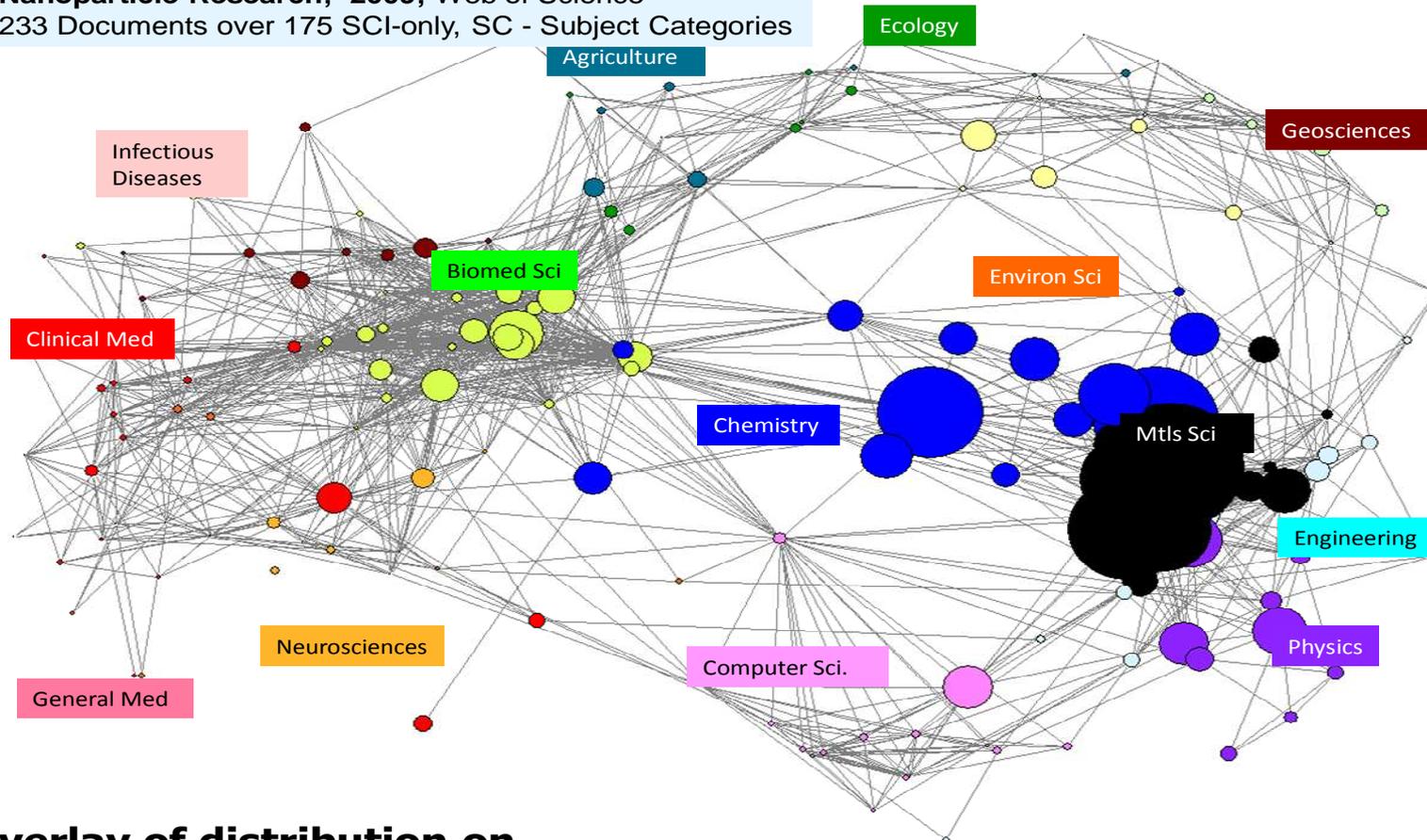


Previsiones de evolución después del 2007 : índice de fecundidad de 2,07  
(en el 2150, con un índice de 1,55 : 3 Ghab ; de 2,55 : 25 Ghab)

# I. Estado de situación, Indicadores.

## Las aplicaciones de las nanotecnologías

Nanotechnology Interdisciplinarity, A. Porter  
J. Nanoparticle Research; 2009; Web of Science  
93233 Documents over 175 SCI-only, SC - Subject Categories



**Overlay of distribution on map conveys diversity**

# Sumario de la Ponencia

Introducción : Un mundo evolucionado hacia la “BioEconomía”

***1.¿Se puede enfrentar los retos energéticos sin conceptos nuevos ni nuevos modos de usarla? ¿Cuál es el factor industrial común entre los distintos tipos de técnicas energéticas renovables y con emisiones de carbono reducidas?***

- *nanomateriales, nanotecnologías,*
- *redes instantáneas y uso local de energía (bucles)*

**2.Políticas públicas respaldando el desarrollo responsable de las nanotecnologías y el realismo económico (ordenes de magnitud)**

- Unión Europea (UE)
- Diálogo Internacional
- Francia
- La situación en los Países Andinos

**3.Rasgos políticos e impacto social de las nanotecnologías**

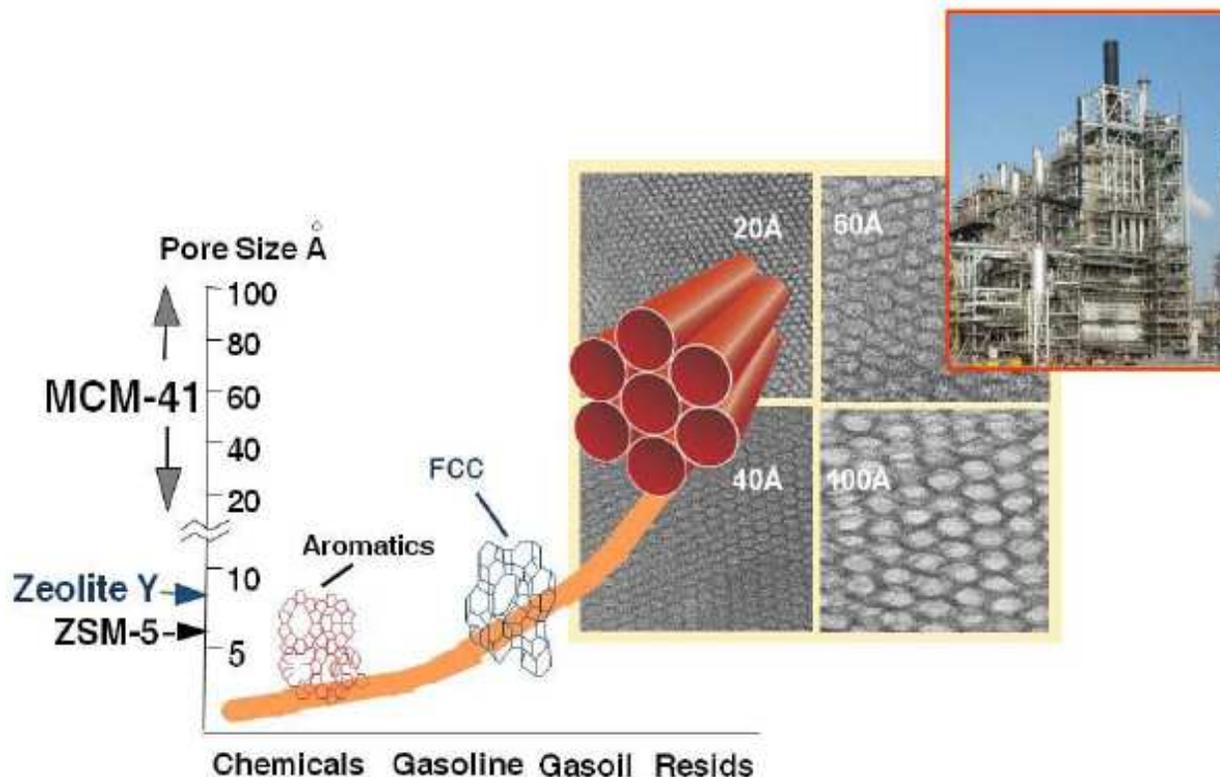
- Educación e Investigación
- Innovación y protección de las personas y del medioambiente
- Transparencia y sistemas de información para el debate público y el establecimiento de marcos reglamentarios

Conclusión: perspectivas internacionales

# Nanomateriales para la Oferta Energética, unos ejemplos

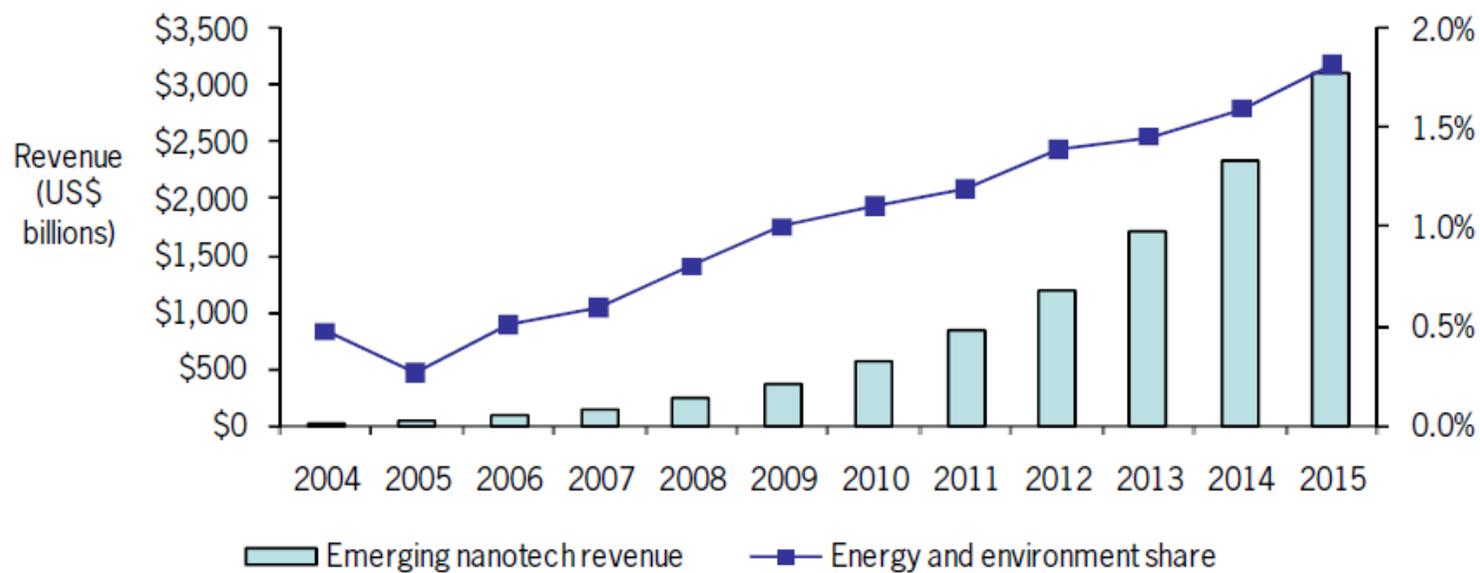
- *energy sources, e.g.* nano-optimised solar cells, or nanocomposites in generation equipment;
- *energy transformation, e.g.* nano-optimised fuel cells, or nanocomposites in engines;
- *energy distribution, e.g.* nano-optimised heat transfer, or nanosensors for smart grids;
- *energy storage, e.g.* nanomaterials for batteries, supercapacitors and hydrogen storage;
- *energy usage, e.g.* nanomaterials for lightweight construction, insulation and efficient lights.

# Ejemplo: nanotecnologías para la refinería de hidrocarburos

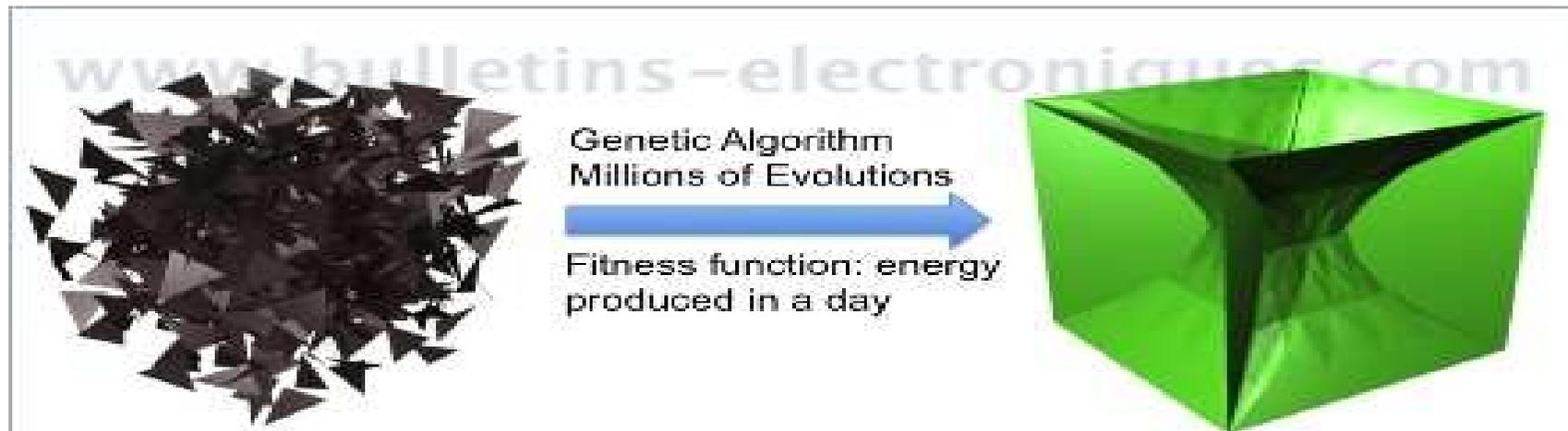


Redesigned since 2000 mesoporous silica materials, like MCM-41, along with improved zeolites, are used in a variety of processes such as fluid catalytic cracking (FCC) for producing gasoline from heavy gas oils, and for producing polyesters. Nano-engineered materials now constitute 30–40% of the global catalyst market

**Fig. 3: Sales of Products Incorporating Nanotech and Share From Energy and Environment**



# Optimizar el uso de células fotovoltaicas por medio de la simulación de formas



www.bulletins-electroniques.com

Genetic Algorithm  
Millions of Evolutions

→

Fitness function: energy produced in a day

**Initial Structure: Random**                      **Final Structure: Emergent Order**

Exemple illustrant comment la structure de départ des simulations, avec des surfaces orientées de manière aléatoire (chacune étant une petite cellule solaire plane), "évolue" vers une structure en 3D par optimisation de l'énergie produite par la structure sur une journée. Pour ce faire, le programme de simulation copie les mécanismes de sélection de l'évolution biologique.

[www.bulletins-electroniques.com/actualites/64405.htm](http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/64405.htm)  
Crédits : Jeffrey C. Grossman

FMI

# Sumario de la Ponencia

Introducción : Un mundo evolucionado hacia la “BioEconomía”

**1.¿Se puede enfrentar los retos energéticos sin conceptos nuevos ni nuevos modos de usarla? ¿Cuál es el factor industrial común entre los distintos tipos de técnicas energéticas renovables y con emisiones de carbono reducidas?**

- nanomateriales, nanotecnologías,
- redes instantáneas y uso local de energía (bucles)

***2.Políticas públicas respaldando el desarrollo responsable de las nanotecnologías y el realismo económico (ordenes de magnitud)***

- *Unión Europea (UE)*
- *Diálogo Internacional*
- *Francia*
- *La situación en los Países Andinos*

**3.Rasgos políticos e impacto social de las nanotecnologías**

- Educación e Investigación
- Innovación y protección de las personas y del medioambiente
- Transparencia y sistemas de información para el debate público y el establecimiento de marcos reglamentarios

Conclusión: perspectivas internacionales

# Las Nanotecnologías en el futuro programa de I+D Europeo

## Indicative breakdown of funding (million euro, 2014-20, at constant 2011 prices)

<b><u>Leadership in enabling and industrial technologies</u></b>	<b>13 781</b>
ICT (Photonics & nano and microelectronics*)	7 939 (1 588*)
Nanotechnologies, Advanced Materials, Advanced Manufacturing*	3 797*
Biotechnology*	509*
Space (KETs*)	1 536 (5 894*)
<b><i>Access to risk finance</i></b>	<b>3 538</b>
<b><i>Innovation in SMEs</i></b>	<b>619</b>

# Unión Europea, estimación de la contribución de los materiales avanzados en el campo energético

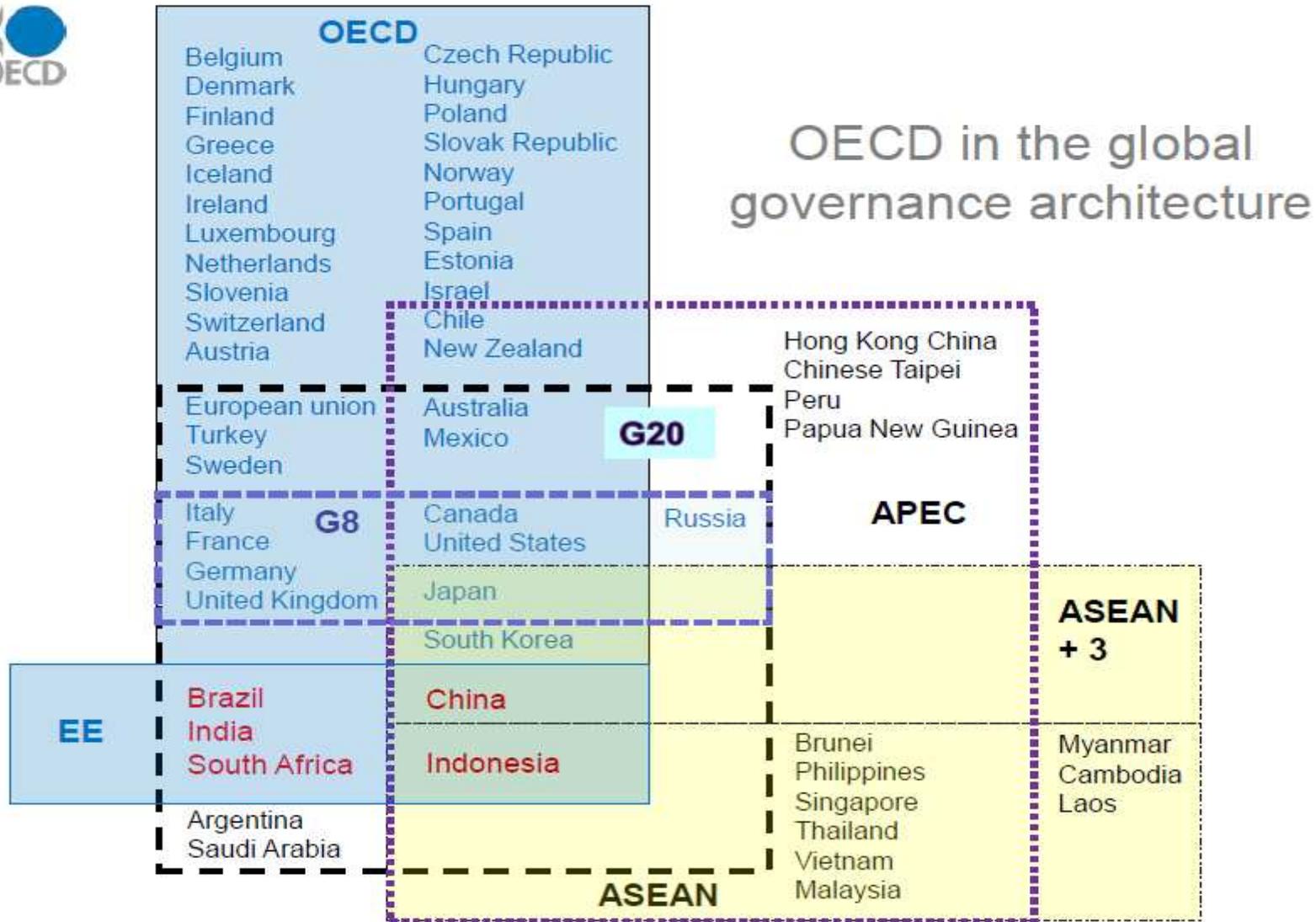
**Impact of  
Advanced Material Technology**  
Impact of advanced material technology on ICT, Energy &  
Biotechnology  
(% growth attributable to advanced materials)

	<i>1970</i>	<i>1980</i>	<i>1990</i>	<i>2000</i>	<i>2010</i>	<i>2020</i>	<i>2030</i>
<i>ICT</i>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>75</b>	<b>85</b>
<i>Energy</i>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>70</b>
<i>Biotechnology</i>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>65</b>

Advanced materials have an earlier & greater impact in  
ICT (incl. electronics),  
followed by Energy (incl. construction)  
and Biotechnology (incl. health)

*Source: Sanford M. Moskowitz, « The Advanced Materials Revolution », John Wiley & Sons Inc, 2009*

# Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)



# OCDE, Ampliación, Foros Regionales

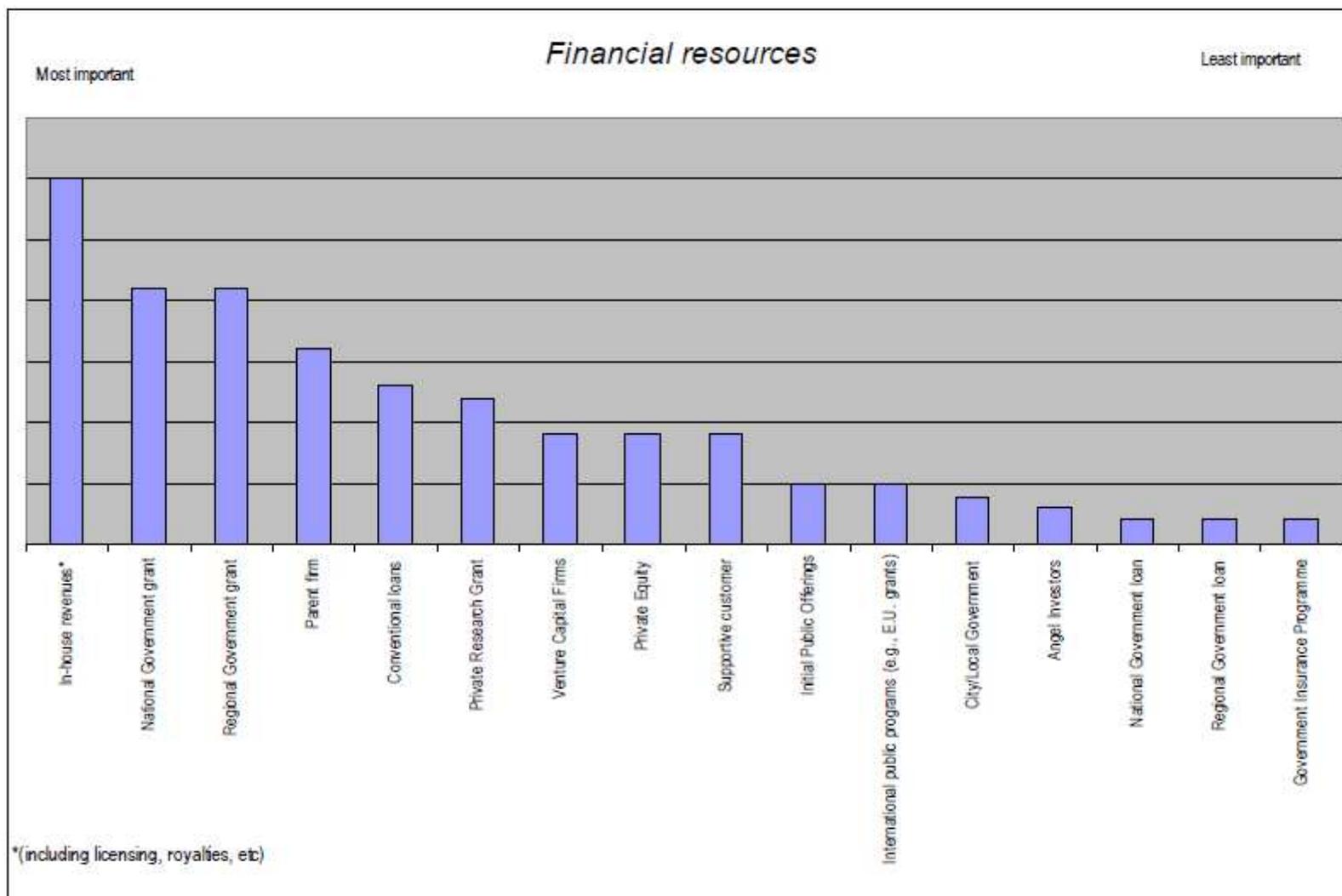
## The OECD Latin America Initiative

- The Latin American Initiative (initially sponsored by Chile, Mexico and Spain) has four pillars:
  - ✓ Delivery of public services; Taxes; Investment
  - ✓ **Innovation** (added recently in response to strong demand expressed from the region)

- **Innovation Pillar:**

- ✓ Promoted and officially announced by Mexico at the 2010 OECD Ministerial meeting (will be steered by a core group of LA countries, including Chile and Brazil):
  - dissemination of OECD work to the whole Latin America and Caribbean community;
  - creation of a network of high-level stakeholders to exchange experience on priority issues, incorporating lessons from OECD work;
    - Country-specific peer reviews (first example Peru)
- ✓ Launching conference in Mexico early 2011

# OCDE : Fuentes de financiación para las nanotecnologías en el campo de las energías renovables (Estudio 2011 del Grupo de Trabajo sobre la nanotecnología -WPN)



# FRANCIA, políticas públicas a favor de las nanotecnologías

- Un esfuerzo continuo de apoyo a la investigación y la innovación : 80M€ par an
  - Investigación puntera, fundamental y aplicada, incluso para las aplicaciones móviles, embarcadas: celdas de combustible, baterías)
- Institutos de Excelencia Energías sin Carbono (IEED)
- Proyecto Solar NanoCrystal
- Desarrollo de Sistemas Energéticos Eficaces y Sin Carbono (SEED) por la Agencia Nacional para la Investigación (ANR)
- Proyecto de desarrollo GENESIS a cargo de la Société ARKEMA (nanotubos de carbono)
- Plataforma tecnológica de escala europea para materiales nanoestructurados (CANOE)



# La Red Nano Andes, contribución a los diálogos internacionales

**2010.** Lima, Perú. Primero Taller “Vincular los centros de nanociencias y nanotecnologías en la Zona Andina”

Temas:

- Síntesis y ejes de puesta en práctica,
  - Caracterización,
  - Materiales nano-estructurados
  - Nano-captadores,
  - Sistemas integrados,
- Modelización y Simulación,

**2011.** Cartagena, Colombia.

Primera “e-school” de nanotecnologías.

[www.nanoandes.org](http://www.nanoandes.org) y [www.youtube.com](http://www.youtube.com)



# Naciones Unidas CEPAL MERCOSUR

- *“Situación y perspectivas de la eficiencia energética en América Latina y el Caribe”* CEPAL/OLADE/GTZ, 2009.
- *“Indicadores de Políticas Públicas en Materia de Eficiencia Energética en América Latina y el Caribe”* CEPAL/GTZ, 2010.
- *“Primer Diálogo Político Regional en Eficiencia Energética”*. Noviembre 2010. CEPAL, Santiago de Chile
- *“Segundo Diálogo Político Regional en Eficiencia Energética”*. Noviembre 2011, Santo Domingo, República Dominicana
- *“Eficacia institucional de los programas nacionales de eficiencia energética : Casos Brasil, Chile, México y Uruguay”*. CEPAL, 2011
- <http://www.cepal.org/drni/>

# UNFCCC Convenio Clima : Perspectivas para las transferencias tecnológicas

- Fundación en Mexico de un Comité Ejecutivo para las Tecnologías (TEC) cuidadoras del medioambiente cuya transferencia alentará la lucha en contra del cambio climático.
- Algunas nanotecnologías pertenecen a ese dispositivo financiado por el “Fondo Verde” dotado con 100 billones de dólares a partir del 2020.
- Presentación en Durban de un mecanismo de acceso a la energía eléctrica para la poblaciones viviendo sin conexión a las redes de electricidad interconectadas.

# Comparación entre las tasas de electrificación

SOURCE: IEA, World Energy Outlook 2011

Table 1: Electricity access in 2009 - Regional aggregates

	Population without electricity millions	Electrification rate %	Urban electrification rate %	Rural electrification rate %
Africa	587	41,8	68,8	25,0
<i>North Africa</i>	2	99,0	99,6	98,4
<i>Sub-Saharan Africa</i>	585	30,5	59,9	14,2
Developing Asia	675	81,0	94,0	73,2
<i>China &amp; East Asia</i>	182	90,8	96,4	86,4
<i>South Asia</i>	493	68,5	89,5	59,9
Latin America	31	93,2	98,8	73,6
Middle East	21	89,0	98,5	71,8
<b>Developing countries</b>	<b>1 314</b>	<b>74,7</b>	<b>90,6</b>	<b>63,2</b>
<b>World*</b>	<b>1 317</b>	<b>80,5</b>	<b>93,7</b>	<b>68,0</b>

23

\* World includes OECD and Eastern Europe / Eurasia

# Electrificación en zonas isleñas, rurales y serranas

Según la AIE,  
30 millones de  
personas siguen  
esperando la  
electricidad

(Estudio  
publicado en el  
2011)

	Electrification rate (%)	Population without electricity millions
Argentina	97,2	1,1
Bolivia	77,5	2,2
Brazil	98,3	3,3
Chile	98,5	0,0
Colombia	93,6	2,9
Costa Rica	99,3	0,0
Cuba	97,0	0,3
Dominican Republic	95,9	0,4
Ecuador	92,2	1,1
El Salvador	86,4	0,8
Guatemala	80,5	2,7
Haiti	38,5	6,2
Honduras	70,3	2,2
Jamaica	92,0	0,2
Netherlands Antilles	99,9	0,0
Nicaragua	72,1	1,6
Panama	88,1	0,4
Paraguay	96,7	0,2
Peru	85,7	4,2
Trinidad and Tobago	99,0	0,0
Uruguay	98,3	0,1
Venezuela	99,0	0,3
Other Latin America	91,2	0,3
<b>Latin America</b>	<b>93,2</b>	<b>30,7</b>

# Sumario de la Ponencia

Introducción : Un mundo evolucionado hacia la “BioEconomía”

**1.¿Se puede enfrentar los retos energéticos sin conceptos nuevos ni nuevos modos de usarla? ¿Cuál es el factor industrial común entre los distintos tipos de técnicas energéticas renovables y con emisiones de carbono reducidas?**

- nanomateriales, nanotecnologías,
- redes instantáneas y uso local de energía (bucles)

***2.Políticas públicas respaldando el desarrollo responsable de las nanotecnologías y el realismo económico (ordenes de magnitud)***

- ***Unión Europea (UE)***
- ***Diálogo Internacional***
- ***Francia***
- ***La situación en los Países Andinos***

**3.Rasgos políticos e impacto social de las nanotecnologías**

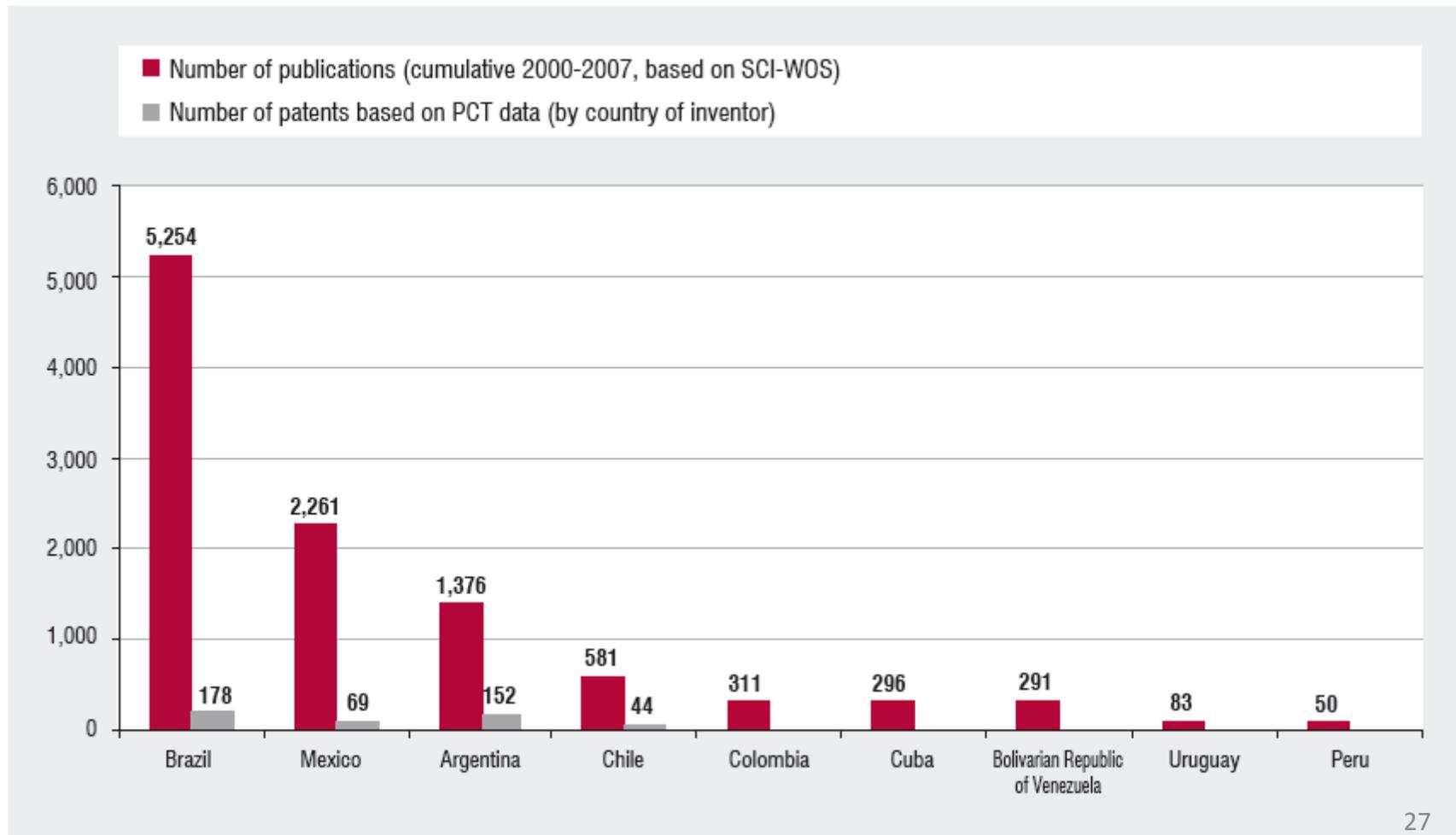
- Educación e Investigación
- Innovación y protección de las personas y del medioambiente
- Transparencia y sistemas de información para el debate público y el establecimiento de marcos reglamentarios

Conclusión: perspectivas internacionales



# Publicaciones y patentes en el terreno de las nanotecnologías en América Latina

Figure 2. Publications and patents of the principal Latin American countries in nanotechnology



Source: Based on OEI-CAEU (2008).

# Matriz DAFO/SWOT (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) Nanotecnologías en el Perú

**Table 2. Principal strengths, weaknesses, opportunities and threats in the nanotechnology sector in Peru.**

STRENGTHS	WEAKNESSES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Some research experience</li> <li>• A degree of basic infrastructure capacity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limited research capacity</li> <li>• Limited amount of financial resources available</li> <li>• Obsolete and/or insufficient equipment</li> <li>• Little nanotechnology development, especially in the private sector</li> <li>• Few opportunities for training in nanotechnology at national level</li> <li>• Lack of links between the academic sector and private companies or other users.</li> <li>• Lack of a national nanotechnology agenda which sets priorities</li> </ul>
OPPORTUNITIES	THREATS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potential for developing products with a social impact</li> <li>• Positive experience of competitive funds</li> <li>• International and regional collaboration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Development of the sector requires a high level of investment</li> <li>• Highly interdisciplinary sector, requires close collaboration between experts in different fields</li> <li>• Limited capacities for assessing risks of nanotechnology</li> <li>• Lagging far behind other countries in the region</li> <li>• General weakness of the national system of innovation:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limited quality of education in science and technology</li> <li>- Limited involvement of the private sector in general</li> <li>- Scarce financial resources</li> <li>- Weakness of infrastructure</li> <li>- Limited university-enterprise links</li> <li>- Lack of priority for science, technology and innovation in the country</li> </ul> </li> </ul>

# AGUA, ENERGIA y NANOTECNOLOGIAS

In this context, one of the most tangible public initiatives in support of the development of nanotechnology was the creation of the CONCYTEC Nanomaterials Chair, under a cooperation agreement between the National University of Engineering and the Hyperthermia company signed in July 2009.

The project which gave rise to the Chair is the production of silver, zinc and iron oxide nanoparticles for water purification. The objective of the Chair is the development of nanomaterials which will be used in the decontamination of water. The project comprises two stages. The first develops appropriate conditions for the manufacture of the silver, zinc and iron oxide nanoparticles and their influence on their size and distribution. In the second stage, tests will be carried out to evaluate the efficiency of the materials developed in decontaminating water. The first evaluations will be aimed at the disinfection of water polluted with *Escherichia coli* (E-coli).

As well as this general objective, the CONCYTEC Chair seeks to achieve the following results:

- Strengthening training of human resources in nanotechnology by making grants for doctorates.
- Contributing to the exploitation of Peruvian minerals through the technological content that can be added by converting them into nanomaterials with a variety of applications.

# ASUNTOS DE GOBERNANCIA 2012 -

*Al finalizar el debate público organizado por la CNDP \**

## – **Recapitulación Oficial del 13 de Febrero del 2012.** **Elementos:**

### **A. Investigación alrededor de los conocimientos fundamentales: investigación pública sobre la evaluación de riesgo, la toxicología y la ecotoxicología, incluyendo nanometrología**

- La Agencia Francesa encargada de la Evaluación del Riesgo (ANSES) está preparando una metodología enfocada en la evaluación del riesgo, en colaboración con los organismos de investigación europeos e internacionales apropiados

### **B. Desarrollo responsable de las nanotecnologías, nanomateriales**

- Apoyo a la propuesta del Parlamento Europeo de aprobación de una regulación (por medio de etiquetas) para biocidas y « novel food » (nuevos alimentos)
- Respaldo al nivel europeo al « nanolabelling » para los productos a disposición del público, incluyendo los nanomateriales y posibilidades de puesta en el mercado.
- Prevención de los accidentes profesionales relativos a los nanomateriales
- Favorecer un estándar de « Control Banding » (análisis del riesgo) según los peligros de los nanomateriales relacionados con sus propiedades a nanoescala.

*\* Comisión Nacional del Debate Público (Convenio de Aarhus)*

# ASUNTOS DE GOBERNANCIA 2012 -

## **C. Temas éticos y de sociedad**

- Apoyo a la contribución SHS al desarrollo responsable, con un enfoque particular en la **metodología dirigida a la gestión de los riesgos sistémicos**
- Los principales organismos de investigación crearán un **comité de ética**
- Nuevas misiones para la CNIL, Autoridad Independiente francesa encargada de la Informática y la Privacidad, en torno a las características de hiper-trazabilidad de los nano-captadores, sistemas de geoubicación y aplicaciones móviles.

## **D. Satisfacer las exigencias de transparencia e información expresadas por las sociedades civiles alrededor de las aplicaciones nanotecnológicas**

- Portales interministeriales y páginas web (nano.gouv.fr)
- Mención obligatoria de presencia de nanopartículas en los productos – mención que debe ser, si y cuando es posible- armonizada (NL, B,..) y base de datos de libre-acceso
- « Labelling »
- Mejora de la cultura y de la conciencia científica y tecnológica en escuelas y universidades

# ASUNTOS DE GOBERNANCIA 2012 -

## E. Puesta al alcance del público, compromisos públicos y mejora de la calidad de la gobernanza pública

- Respaldo a las iniciativas de diálogo y a los foros abiertos al público, **presentando de manera transparente las metas de I+D** y los desarrollos y avances técnicos
- Puesta en marcha de un **equipo interministerial dedicado** a la evaluación de las políticas pendientes y sus resultados, al estudio de las posibilidades de mejora de los esquemas de gobernanza pública, al planeamiento de la implementación de estos planes de refundación con tal los organismos ya contribuyendo a esos esquemas como otros organismos.
- Un grupo de trabajo seguirá los progresos de los ejes aquí expuestos. Aquellos ejes se presentan como la repuesta al debate nacional alrededor del « desarrollo y [de] la regulación de las nanotecnologías » en Francia

## CONCLUSION

### Ejes para una política pública alentando al desarrollo responsable de los nanomateriales en un entorno internacional inclusivo

- Determinar aquellos terrenos dónde los impactos negativos potenciales justifican investigación más honda (TOX et ECOTOX)
- Aprobar y modificar la reglamentación de manera concertada
- Hacer oír sus propuestas mientras se conciben los planes europeos e internacionales
- Identificar un punto de síntesis para la política pública de Francia en campos de investigación/innovación/desarrollo responsables basados en nanociencias y nanotecnologías (incluyendo nanomateriales)
- Iniciar la creación de un panel internacional multiactores con destino de establecer una metodología multicriterios capaz de ayudar a evaluar la acción pública a largo plazo
- Reforzar la calidad y la práctica del peritaje pluralista
- Estimular el nivel de conocimiento general de la población en torno a estos temas aflorando.
- Informar los medios de comunicación por medio de fuentes limpias de conflictos de intereses.

Energía, nuevos conceptos, nuevos  
modos de consumir y políticas públicas:  
**el caso de las nanotecnologías**

**GRACIAS POR SU ATENCION**

Dra. Françoise ROURE

[francoise.roure@finances.gouv.fr](mailto:francoise.roure@finances.gouv.fr)

Comunidad Andina (CAN)  
LIMA, PERU, 2 de Marzo del 2012

# Françoise ROURE

- La señora Françoise Roure es doctorada de estado en Economía de la Universidad Paris-Panthéon-Sorbonne (Paris I) y doctorada de la Escuela Nacional Superior de los Correos y Comunicaciones (ENA/ENSPTT) en París, Francia. Es actualmente presidente de la sección « Tecnologías y Sociedad » del Consejo General de la Economía, la Industria, las Energías y las Tecnologías del Ministerio de Economía y Finanzas de Francia, así como presidente del grupo sobre las nanotecnologías en la OECD. Entre las destacadas funciones que ocupó, podemos subrayar que fue portavoz de la Consejo Europeo para la Energía, negociadora de la Carta Europea de Energía, y miembro de las asambleas plenarias de la Agencia Europea para la Energía.
- Para mayor información ver <http://www.cgiet.org/>
- Contacto : [francoise.roure@finances.gouv.fr](mailto:francoise.roure@finances.gouv.fr)



La Corporación Andina de Fomento y la Cooperación Regional para los Países Andinos dan las gracias a los expositores por haber compartido su peritaje, al público por su presencia y a todas las personas que trabajaron para que este acontecimiento tuviera el éxito que conoció.

Corporación Andina de Fomento  
(CAF)

[IGARCIA@caf.com](mailto:IGARCIA@caf.com)  
[www.caf.com/](http://www.caf.com/)

Cooperación Regional para los  
Países Andinos

[clement.larrauri@diplomatie.gouv.fr](mailto:clement.larrauri@diplomatie.gouv.fr)  
<http://www.franceamsud.org/site/>