

# Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2014

Nuevos escenarios  
en la enseñanza de la ingeniería

**ENTREGA DE PREMIOS ACOFI 2014**

**Posgrados e investigación en ingeniería:  
compromisos con la profesión y la sociedad**

**Ing. Julio César Cañón Rodríguez**

**[jccanonr@unal.edu.co](mailto:jccanonr@unal.edu.co)**

Profesor Asociado

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Colombia

Sede Bogotá

**Bogotá, 27 de noviembre de 2014**

## POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISOS CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

- Existe un sistema nacional de ciencia y tecnología, aparentemente articulado con el sistema de educación superior, que requiere políticas y estrategias que incentiven y respalden con recursos suficientes las iniciativas de investigación y desarrollo.
- El buen desempeño económico, la reducción de la pobreza y la generación de empleo no parecen ser el resultado de los esfuerzos de la sociedad por mejorar la calidad de la educación.
- La sociedad colombiana no considera a la ciencia y la tecnología como referentes vitales para su desarrollo.

## POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISOS CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

- Los ingenieros tienen una gran responsabilidad con el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas
- El crecimiento demográfico, la multiplicación de los problemas urbanos y la deuda social son algunos de los factores de interés para el diseño de acciones de educación de ingenieros
- El paradigma del dominio de la naturaleza evoluciona hacia el de cooperación con la naturaleza
- Los ingenieros deben complementar sus habilidades técnicas y analíticas con un amplio espectro de aspectos sociales, ambientales, económicos, culturales y éticos

**POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA:  
COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD**

**Posgrados e Investigación : Rasgos de la evolución**

<b>DE</b>	<b>A</b>
Elitización	Masificación
Actividad incipiente	Investigación central del quehacer institucional
Interés académico	Mosaico de Intereses
Torres de marfil	Rendición de cuentas
Nomenclatura estable	Nomenclatura adaptativa
Distinción	Condición

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISOS CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

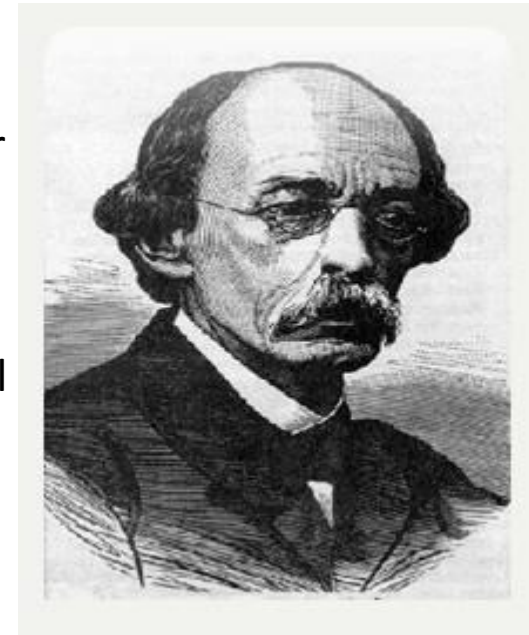


## PLAN DE ESTUDIOS GENERALES DE MORENO Y ESCANDÓN (c 1774)

Inspirado en la exposición del sistema copernicano que José Celestino Mutis hizo en el mismo año, incluía la enseñanza de física, matemáticas y trigonometría, dentro de una propuesta de **filosofía útil** basada en el conocimiento de las ciencias naturales

“Queremos que la riqueza venga a golpear a nuestras puertas, sin que nos tomemos siquiera el trabajo de salir a tomarla en las fuentes que la contienen. Aquí, en vez de armonizar la inteligencia con los brazos, para que la ciencia eleve la industria a la generalización de la idea, y la industria concrete las generalizaciones de la ciencia, el trabajo material y el pensamiento andan reñidos”.

**Manuel Ancízar (Informe sobre educación, c 1870)**



# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISOS CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD



**Frank Safford**

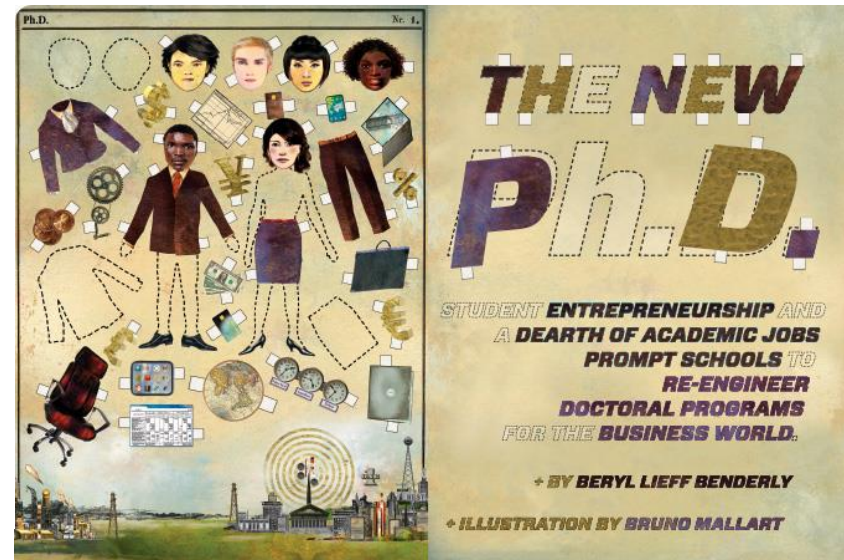
Historiador de la Universidad de Harvard y PhD en Historia Latinoamericana de la Universidad de Columbia. Profesor e investigador del Departamento de Historia de Northwestern. Junto a Marco Palacios escribió *Colombia: país fragmentado*.

“El estudio se ocupa de los esfuerzos realizados ..... para continuar el propósito borbónico de introducir al país “conocimientos útiles” y un aprecio por el valor de dichos conocimientos en el transcurso de los años anteriores a 1900”

**Prefacio de la segunda edición de El Ideal de lo Práctico. El desafío de formar una élite técnica y empresarial en Colombia. Eafit, Medellín (2014)**

Varias instituciones han comenzado a preparar Ph.D. en ingeniería para aprovechar oportunidades y prosperar en el mundo de los negocios, ya sea como empleados de grandes o pequeñas empresas, o como empresarios que buscan convertir los resultados de su propia investigación en productos comercializables.

**ASEE, Prism, January 2013 (Vol. 22 No. 5)**



# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISOS CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

## HITOS EN ESTUDIOS SOBRE EDUCACIÓN DE INGENIERÍA (ASEE)

<http://www.asee.org/papers-and-publications/publications/prism>

<b>1918: The Mann Report</b>	Primera <b>evaluación de la educación en Ingeniería</b> en los Estados Unidos, con enfoque en el currículo y los valores.
<b>1923: The Wickenden Study</b>	Examen del papel de las humanidades, <b>la acreditación</b> y los aspectos curriculares.
<b>1940: The Hammond Report</b>	Revisión de la estructura secuencial de cursos sobre ciencia, tecnología y humanidades con énfasis en la <b>necesidad de más fundamento científico</b> en la formación de ingenieros.
<b>1944: Engineering Education After the War</b>	Reivindicación de las artes liberales y el trabajo de grado como parte del <b>currículo nacional de postguerra</b> para los ingenieros.

## POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISOS CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

<b>1955: The Grinter Report</b>	Impulsa al papel de la ciencia y el trabajo de los graduados dentro de los postulados de la educación en Ingeniería y <b>examina las tendencias de los programas doctorales.</b>
<b>The 1963– 1968 Goals of Engineering Education</b>	Informe controversial por su llamado a un currículo uniforme y la necesidad de la <b>maestría como grado terminal</b> para los ingenieros.
<b>1994:The Green Report</b>	Un proyecto conjunto del consejo de decanos de ingeniería y la corporación Roundtable para ampliar el acceso de mujeres y minorías y para mejorar las conexiones con la industria.
<b>2012: Innovation with Impact</b>	Informe que refuerza la necesidad de continuar con la investigación en estrategias para la educación en Ingeniería al tiempo que urge la <b>acción sostenida para implementar y concretar</b> las recomendaciones.



**POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA:  
COMPROMISOS CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD**

**TODOS POR UN NUEVO PAÍS  
PND 2014-2018**

**Un proyecto basado en tres  
pilares: PAZ, EQUIDAD Y  
EDUCACIÓN.**



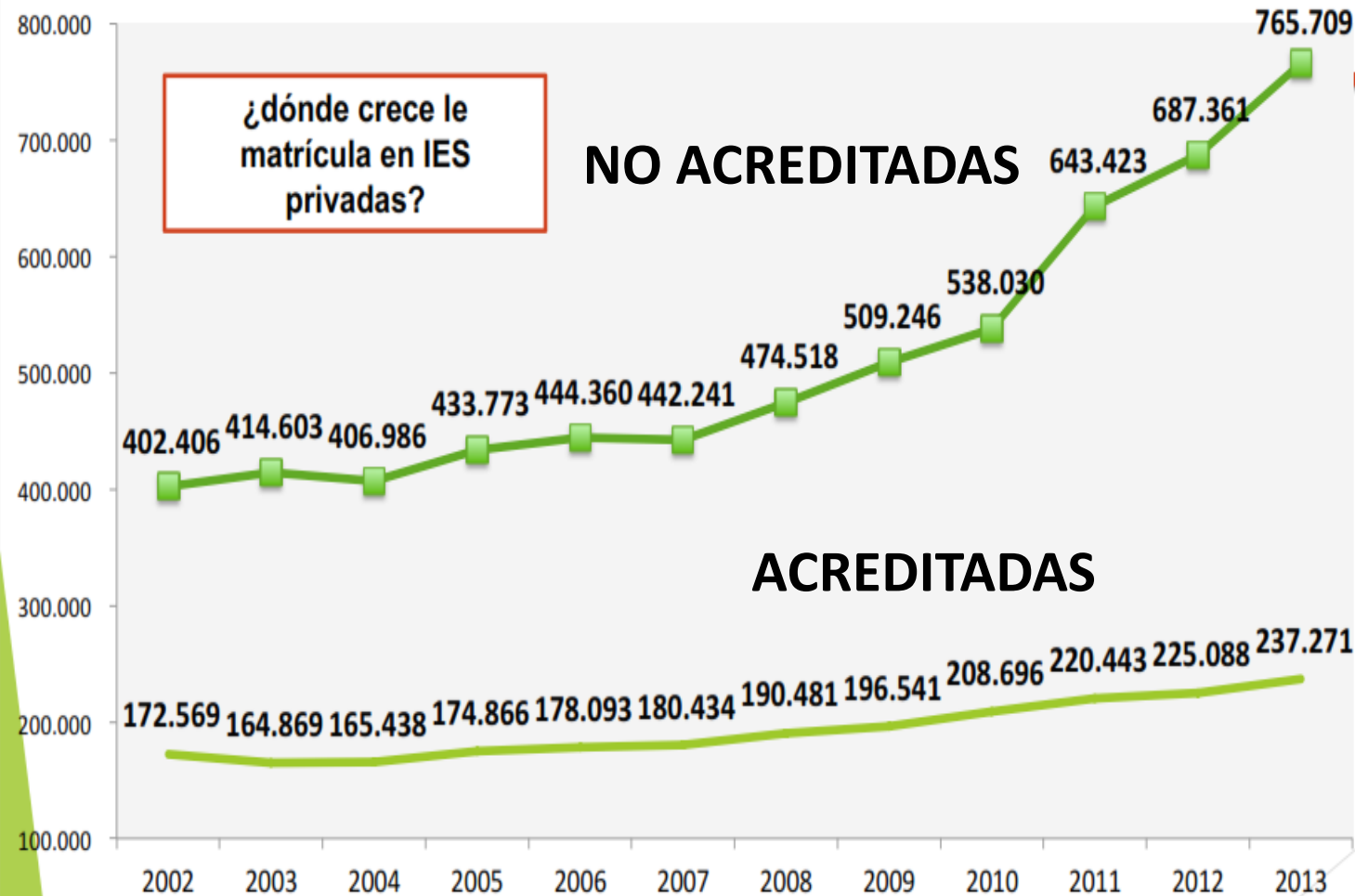
Construir el desarrollo armónico del país requiere recursos, conocimiento, capacidad de gestión, valores y rigor ético.

¿La ingeniería nacional está preparada?

¿Y la educación de ingenieros?

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISOS CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

## Matrículas diferenciado entre IES PRIVADAS acreditadas y no acreditadas



El crecimiento de la matrícula en las IES **NO** acreditadas ha sido de **363.303** estudiantes entre 2002 y 2013.

En las IES acreditadas el incremento ha sido de **64.702** estudiantes para el mismo periodo

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

## NIVEL DE FORMACIÓN POR TIPO DE INSTITUCIÓN

Nivel de formación	Nº programas*	%
Técnica profesional	778	8%
Tecnológica	1.575	15%
Universitaria	3.517	34%
Especialización	3.265	32%
Maestría	950	9%
Doctorado	168	2%
<b>Total</b>	<b>10.253</b>	<b>100%</b>

Fuente: MEN - SACES. Información con corte a 4 de diciembre de 2012

\*Incluye la oferta total del SENA (con y sin registro calificado) y la oferta UNAL

## PROGRAMAS DE POSGRADO ACREDITADOS CON ACREDITACIÓN VIGENTE POR NIVEL A 30 DE JUNIO DE 2014

IES	Nº PROGRAMAS
MAESTRÍA	36
DOCTORADO	11
ESPECIALIZACIÓN MÉDICO QUIRÚRGICA	7
<b>Total general</b>	<b>54</b>

fuente: CNA boletín estadístico 2014-1

## RESUMEN DE OFERTA EN INGENIERÍA DE LA 10 PRIMERAS UNIVERSIDADES DEL ESCALAFÓN U- SAPIENS, 04-09-2014.

<b>DOCTORADOS</b>	<b>46</b>
<b>MAESTRIAS</b>	<b>86</b>
<b>ESPECIALIZACIONES</b>	<b>53</b>

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

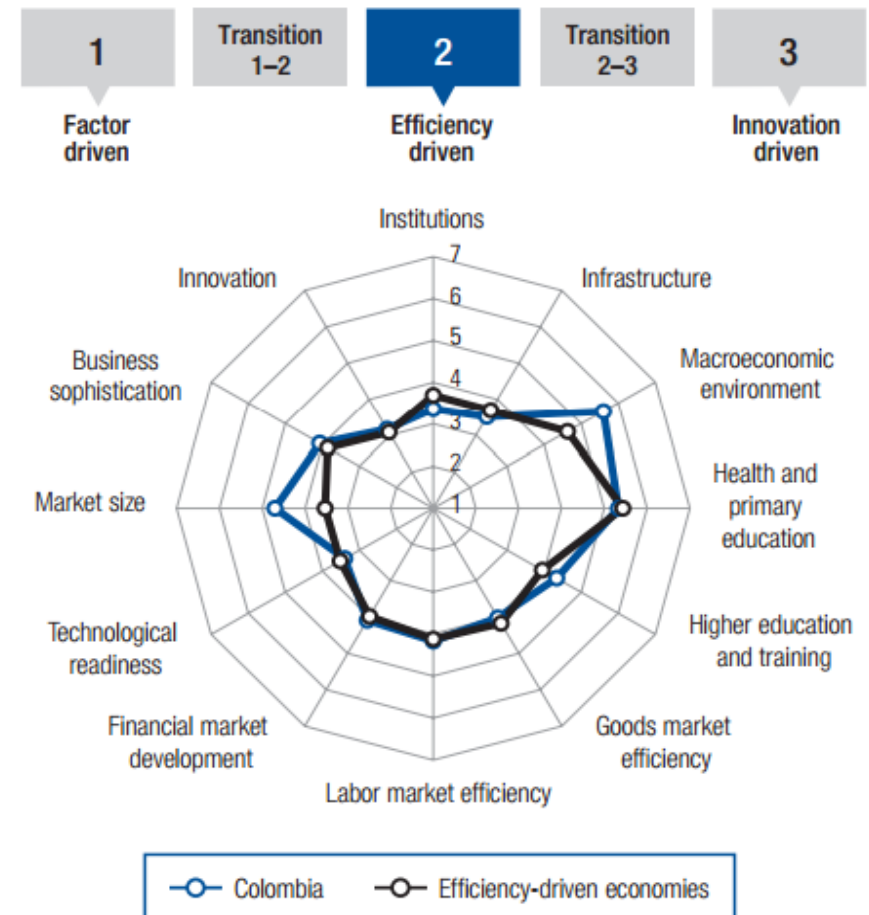
## REPORTE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL 2013 – 2014

## RESULTADOS PARA COLOMBIA

### Global Competitiveness Index

	Rank (out of 148)	Score (1–7)
<b>GCI 2013–2014</b> .....	<b>69</b>	<b>4.2</b>
GCI 2012–2013 (out of 144).....	69	4.2
GCI 2011–2012 (out of 142).....	68	4.2
<b>Basic requirements (40.0%)</b> .....	<b>80</b>	<b>4.4</b>
Institutions.....	110	3.4
Infrastructure.....	92	3.5
Macroeconomic environment.....	33	5.6
Health and primary education.....	98	5.3
<b>Efficiency enhancers (50.0%)</b> .....	<b>64</b>	<b>4.1</b>
Higher education and training.....	60	4.3
Goods market efficiency.....	102	4.0
Labor market efficiency.....	87	4.2
Financial market development.....	63	4.1
Technological readiness.....	87	3.4
Market size.....	31	4.7
<b>Innovation and sophistication factors (10.0%)</b> .....	<b>69</b>	<b>3.6</b>
Business sophistication.....	63	4.1
Innovation.....	74	3.2

### Stage of development



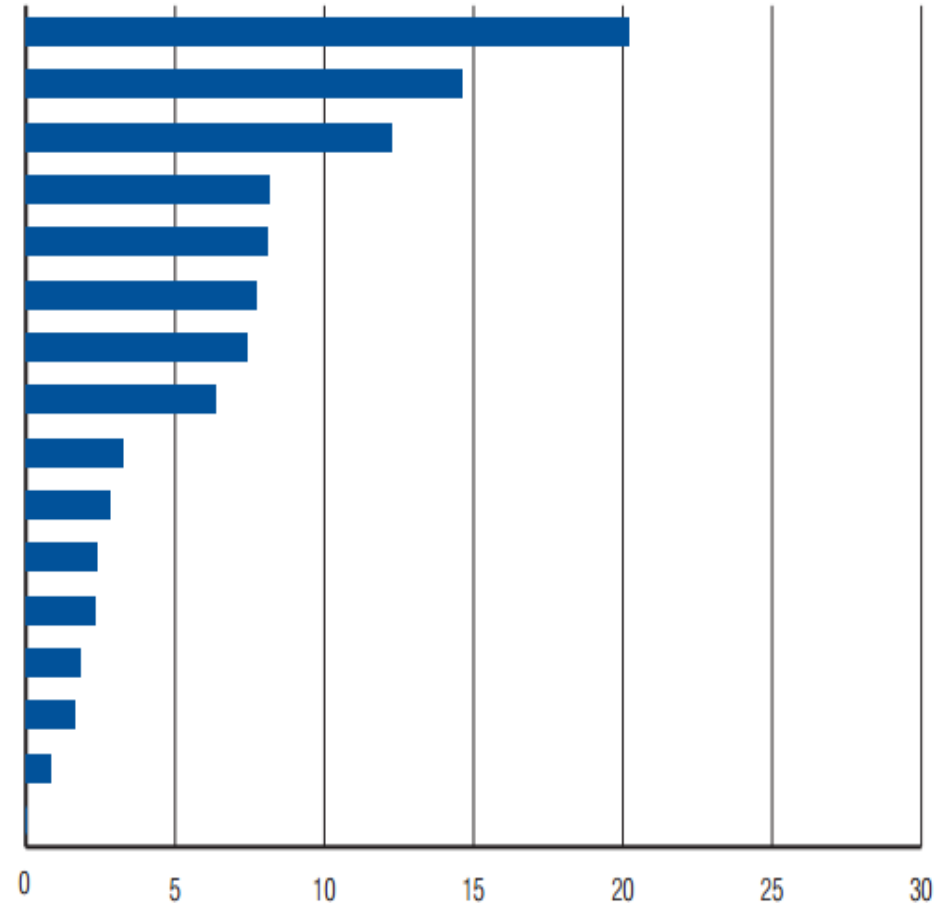
# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

REPORTE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL 2013 – 2014

RESULTADOS PARA COLOMBIA

## The most problematic factors for doing business

Corruption .....	20.2
Inadequate supply of infrastructure .....	14.6
Inefficient government bureaucracy .....	12.2
Access to financing .....	8.1
Crime and theft .....	8.1
Tax rates .....	7.7
Tax regulations .....	7.4
Restrictive labor regulations .....	6.3
Inadequately educated workforce .....	3.3
Insufficient capacity to innovate .....	2.8
Poor work ethic in national labor force .....	2.4
Poor public health .....	2.3
Policy instability .....	1.8
Foreign currency regulations .....	1.7
Inflation .....	0.9
Government instability/coups .....	0.0



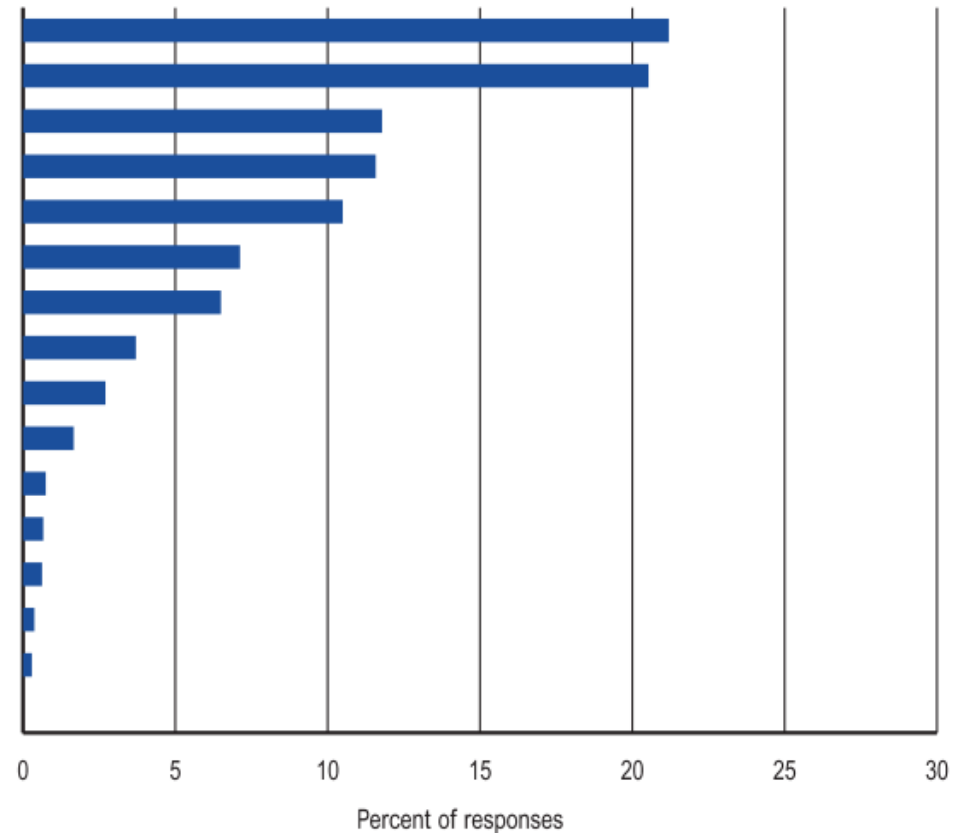
# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

REPORTE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL 2013 – 2014 RESULTADOS PARA DINAMARCA (Primer lugar)

## Denmark

### The most problematic factors for doing business

Tax rates.....	21.2
Access to financing .....	20.5
Tax regulations .....	11.8
Restrictive labor regulations.....	11.6
Inefficient government bureaucracy .....	10.5
Insufficient capacity to innovate.....	7.1
Poor work ethic in national labor force .....	6.5
Inadequately educated workforce.....	3.7
Inadequate supply of infrastructure.....	2.7
Policy instability .....	1.7
Inflation.....	0.7
Crime and theft .....	0.7
Government instability/coups .....	0.6
Foreign currency regulations.....	0.4
Poor public health .....	0.3
Corruption.....	0.0



# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

## Índice de Desarrollo Humano y sus componentes

Clasificación según el IDH	Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Esperanza de vida al nacer	Años promedio de escolaridad	Años esperados de escolaridad	Ingreso nacional bruto (INB) per cápita	Clasificación según el INB per cápita menos la clasificación según el IDH	IDH no referido a ingresos	
	Valor	(años)	(años)	(años)	(PPA en US\$ de 2005)		Valor	
	2012	2012	2010 <sup>a</sup>	2011 <sup>b</sup>	2012	2012	2012	
<b>DESARROLLO HUMANO MUY ALTO</b>								
1	Noruega	0,955	81,3	12,6	17,5	48.688	4	0,977
2	Australia	0,938	82,0	12,0 <sup>c</sup>	19,6 <sup>d</sup>	34.340	15	0,978
3	Estados Unidos	0,937	78,7	13,3	16,8	43.480	6	0,958
4	Países Bajos	0,921	80,8	11,6 <sup>c</sup>	16,9	37.282	8	0,945
5	Alemania	0,920	80,6	12,2	16,4 <sup>a</sup>	35.431	10	0,948
6	Nueva Zelanda	0,919	80,8	12,5	19,7 <sup>d</sup>	24.358	26	0,978
7	Irlanda	0,916	80,7	11,6	18,3 <sup>d</sup>	28.671	19	0,960
7	Suecia	0,916	81,6	11,7 <sup>c</sup>	16,0	36.143	6	0,940
9	Suiza	0,913	82,5	11,0 <sup>c</sup>	15,7	40.527	2	0,926
10	Japón	0,912	83,6	11,6 <sup>c</sup>	15,3	32.545	11	0,942
91	Colombia	0,719	73,9	7,3	13,6	8.711	-6	0,751

## POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISOS CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

### Clasificación Mundial FIFA/Coca-Cola

Última actualización 23 oct/14

Posición	Equipo
1	Alemania
2	Argentina
3	Colombia
4	Bélgica
5	Holanda
6	Brasil
23	USA
32	Dinamarca
52	Japón
63	Finlandia

**“Es esperable que un día pronto la sociedad colombiana muestre un entusiasmo hacia los resultados de la educación superior igual a la pasión de los colombianos por el fútbol.**

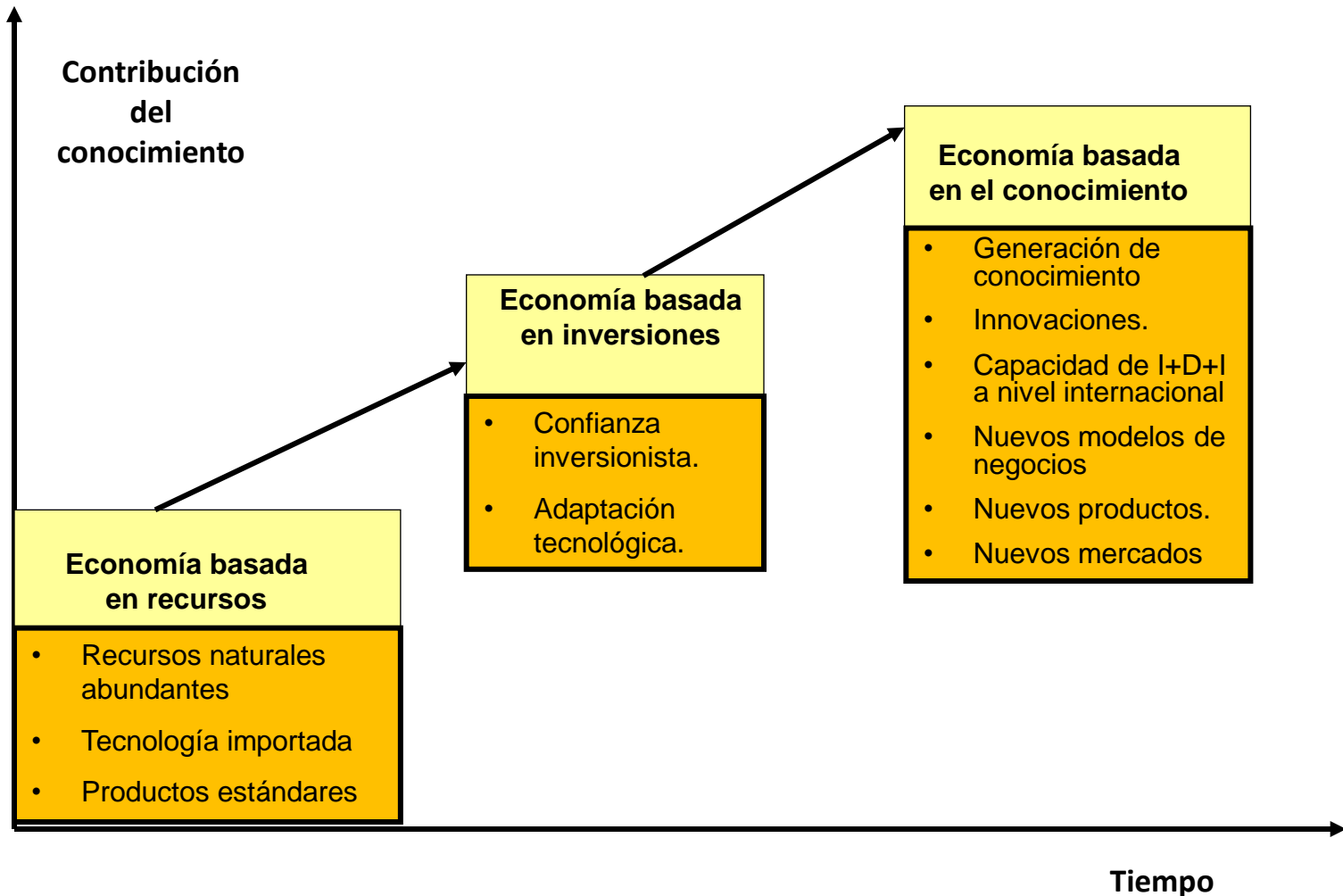
**Para ser una nación con la aspiración de ser miembro de la OCDE, es sorprendente la escasa preocupación de la mayoría de los colombianos ante los logros poco alentadores de las universidades del país, tanto a nivel regional como internacional”**

**Salmi, Jamil (2013) La Urgencia de ir adelante.**



# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

## Contribución del conocimiento al desarrollo económico



# LOS PILARES DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO

1	2	3	4
Régimen económico e institucional	Educación y habilidades	Infraestructura de información y comunicaciones	Sistema de innovación
Incentivos para el uso eficiente del conocimiento y la creación de empresas	Educación para crear y compartir el conocimiento	Facilidades para comunicar efectivamente, divulgar y procesar información	Empresas Centros de investigación Universidades Grupos de prospectiva Consultores

**Objetivo:** Alcanzar el tope del conocimiento global, asimilarlo y adaptarlo localmente para crear nuevas tecnologías.

**POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA:  
COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD**

**Evaluación de los cuatro pilares desde la perspectiva KAM(MEC)**

<http://go.worldbank.org/JGAO5XE940>

<b>Pilar</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Régimen económico e institucional</b>	<b>Aranceles y tarifas Regulaciones Reglas de juego</b>
<b>Educación y habilidades</b>	<b>Tasas de alfabetización de adultos Tasas de cobertura [media y superior] Resultados en pruebas internacionales</b>
<b>Infraestructura de información y comunicaciones</b>	<b>Telefonía / 1000 habitantes Computadores/ 1000 habitantes Usuarios de internet /1000 habitantes</b>
<b>Sistema de innovación</b>	<b>Regalías /derechos [US\$/persona] Artículos técnicos publicados/millón de habitantes Patentes /millón de habitantes</b>

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

## KEI and KI Indexes (KAM 2012)

Rank	?	Country (click on the name to see basic scorecard)	KEI ?	KI ?	Economic Incentive Regime ?	Innovation ?	Education ?	ICT ?
1	●	Sweden	9.43	9.38	9.58	9.74	8.92	9.49
2	+6	Finland	9.33	9.22	9.65	9.66	8.77	9.22
3	●	Denmark	9.16	9.00	9.63	9.49	8.63	8.88
4	-2	Netherlands	9.11	9.22	8.79	9.46	8.75	9.45
5	+2	Norway	9.11	8.99	9.47	9.01	9.43	8.53
6	+3	New Zealand	8.97	8.93	9.09	8.66	9.81	8.30
7	+3	Canada	8.92	8.72	9.52	9.32	8.61	8.23
8	+7	Germany	8.90	8.83	9.10	9.11	8.20	9.17
9	-3	Australia	8.88	8.98	8.56	8.92	9.71	8.32
10	-5	Switzerland	8.87	8.65	9.54	9.86	6.90	9.20
76	+3	Colombia	4.94	5.18	4.25	4.68	5.28	5.57

Knowledge Economy Index (KEI) and Knowledge Index (KI)

Knowledge Assessment Methodology (KAM)

## Investigación y desarrollo

Estudios realizados por el Banco Mundial y las Naciones Unidas han demostrado que la tecnología apropiada es fundamental para mejorar la calidad de vida de las personas más vulnerables.

Debido a que la tecnología apropiada a menudo se percibe como de "bajo nivel" , existe el riesgo de que no se aborde con interés en los programas de investigación y formación avanzada en ingeniería

## POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

Las necesidades de investigación y desarrollo con tecnología apropiada, contemplan tres objetivos:

1. Alentar la conformación de entornos de investigación donde concurren equipos de estudiantes y graduados que trabajen con la orientación de profesores y profesionales de la ingeniería
2. Fomentar la innovación, el desarrollo y ensayo de tecnologías que puedan utilizarse para tratar el agua, mejorar el saneamiento básico, la energía, la vivienda, y los problemas de salud de las comunidades más vulnerables
3. Conformar y consolidar sistemas de información que faciliten el mejoramiento de las tecnologías existentes, la transferencia de conocimientos y la educación de ingenieros y comunidades

22-sep-2014

**El BID anuncia las 16 Empresas Startups más innovadoras seleccionadas para participar en Idear Soluciones.**

Idear Soluciones Para Mejorar Vidas, que se realizará el **2 de diciembre de 2014** en la sede del BID, tiene como objetivo reunir las mentes más creativas que ofrecen **soluciones innovadoras** a retos del **desarrollo** alrededor del mundo.

<http://www.iadb.org/es/eventos/idear-soluciones/2014/ganadores,17912.html?id=41>

<http://www.iadb.org/es/eventos/idear-soluciones/2014/ganadores,17912.html?id=48>

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

**BID** Banco Interamericano de Desarrollo

Noticias | Temas | Proyectos | Resultados | Investigación y Datos

## IDEAR SOLUCIONES PARA MEJORAR VIDAS

EVENTO | PONENTES | **EMPRENDIMIENTO** | AGENDA | INSCRÍBETE | SOCIOS | MEDIOS | VIDEOS Y FOTOS

### JUAN CARLOS GUAQUETA

[www.acuacare.com](http://www.acuacare.com)

Ingeniero Industrial de la Universidad Javeriana de Bogotá, Master en Administración de empresas Constructoras de la Universidad Católica de Chile, Fellow Georgetown del Global Competitiveness Leadership Program, Global Leader del World Economic Forum.

AcuaCare comenzó a implementar soluciones para tratamiento de aguas utilizando lombrices, generando ahorros en la operación de hasta un 70%. En el proceso de venta, se desarrollaron módulos de tratamiento biológico portátiles y de fácil uso para zonas que podíamos generar un impacto enorme a nivel de sanidad en la región. Sin embargo, a medida que viajábamos por las áreas rurales, nos dimos cuenta que no era suficiente con mejorar la sanidad, teníamos que cambiar las vidas y las viviendas de las personas de una forma sustentable, generando apropiación por su vivienda y creando sistemas que permite generarle ahorros e incluso ingresos a la familia.

STARTUP ACUACARE  
[@gquaqueta](#)

**BID** Banco Interamericano de Desarrollo

English

Buscar

FOMIN | CII

Acerca del BID | Noticias | Temas | Proyectos | Resultados | Investigación y Datos | Publicaciones | Países

## IDEAR SOLUCIONES PARA MEJORAR VIDAS

DICIEMBRE 2-2014 WASHINGTON D.C.

EVENTO | PONENTES | **EMPRENDIMIENTO** | AGENDA | INSCRÍBETE | SOCIOS | MEDIOS | VIDEOS Y FOTOS | EVENTOS PASADOS

### CAROLINA MEDINA GUTIERREZ

[www.sokotext.com](http://www.sokotext.com)

Luego de vivir durante una década en República Dominicana Carolina regresó a Colombia a estudiar Ciencia Política en la Universidad de los Andes. Apasionada por la ideación y ejecución de soluciones móviles para comunidades vulnerables, completó una maestría en el London School of Economics (LSE) en Desarrollo Internacional y Emergencias Humanitarias.

STARTUP SOKOTEXT  
[@carmed04](#)

Inspirada por el reto del Hult Prize 2013 sobre seguridad alimentaria en barrios marginales urbanos, Carolina cofundó su empresa social, SokoText, junto a cuatro compañeros de LSE. SokoText tiene un doble propósito: empoderar económicamente a los pequeños negocios de tiendas en los barrios marginales mientras contribuye a mejorar la seguridad alimentaria en la base de la pirámide. Para esto, SokoText crea un grupo virtual de compra vía teléfonos móviles que agrega la demanda de los pequeños tenderos en los barrios marginales dándoles acceso a precios mayoristas, transferibles a sus

- Victoria Alonsopez
- Juan Alejandro Contreras
- María Constanza Correa
- Tales Gomes
- Enrique Gonzalez
- Juan Carlos Guaqueta

CEREMONIA DE ENTREGA DE PREMIOS ACOFI 2014. Bogotá, 27 de Noviembre de 2014



# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

**BBC** News Sport Weather iPlayer TV R

## MUNDO

Noticias Última Hora América Latina Internacional Economía Tecnología Ciencia Salud Soc

### Bill Gates invierte dinero en inodoros

Redacción  
BBC Mundo  
Miércoles, 15 de agosto de 2012

Bill Gates, por decirlo de alguna manera, está botando su dinero por el inodoro.

Su organización caritativa, la Fundación Bill y Melinda Gates, está a la búsqueda de los futuros Adolfo Loos que puedan mejorar las instalaciones sanitarias alrededor del mundo.

En la feria "Reinventar el Inodoro", que tuvo lugar esta semana en Seattle, EE UU., los diseños incluyeron un retrete que usa energía de microondas para convertir los excrementos en energía eléctrica.

Otro transformaba los excrementos en carbón vegetal, mientras que un tercero utilizaba la propia orina para el lavado.

Un total de 28 diseños fueron mostrados en la feria y el ganador fue un equipo del Instituto de Tecnología de California.

Liderado por el profesor Michael Hoffman, el inodoro que diseñaron se alimenta de energía solar y genera hidrógeno y electricidad. Pasaron un premio de US\$100,000.



Este diseño usa larvas de mosca soldado negro para procesar los residuos y crear alimentos para animales.

Contenido relacionado

La falta de inodoros en India podría

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

## Apreciaciones sobre la importancia relativa de componentes estratégicos para la educación en Ingeniería

Componente	Ponderación de las componentes		Capacidad actual de la educación en ingeniería para producir graduados con las competencias esperadas.		
	Hoy (2013)	Dentro de 10 años	Superior	Aceptable	Deficiente
Perspectiva internacional y global	38%	84%	10%	40%	50%
Información tecnológica	47%	75%	73%	23%	3%
Administración de proyectos (supervisión, programación, presupuesto)	44%	66%	23%	40%	37%
Economía y negocios	44%	59%	10%	57%	33%

## POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

	Ponderación de las componentes		Capacidad actual de la educación en ingeniería para producir graduados con las competencias esperadas.		
Componente	Hoy (2013)	Dentro de 10 años	Superior	Aceptable	Deficiente
Capacidad de adaptación	72%	91%	40%	47%	13%
Altos estándares éticos	88%	88%	57%	37%	7%
Buen juicio profesional	78%	81%	50%	33%	17%
Capacidad Innovadora	50%	78%	43%	50%	7%
Creatividad	56%	69%	50%	43%	7%

*Fuente: TUEE, Workshop Report (2013) American Society for Engineering Education ASEE, National Science Foundation (NSF), p. 35-37.*

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

## Compromisos de los posgrados y la investigación con los actores del desarrollo

Actor	Compromisos principales	Estrategias
<b>Poder</b>	Situación de la ciencia, la tecnología y la ingeniería como referentes obligados para el desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación académica</li> <li>• Personería política</li> </ul>
<b>Producción</b>	Transferir conocimiento científico – tecnológico para aplicaciones de interés comercial e industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar mecanismos de cooperación</li> <li>• Identificación de intereses comunes</li> </ul>
<b>Conocimiento</b>	Investigar, validar, evaluar, generar, difundir, aplicar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de perspectiva científica</li> <li>• Enfoque global [movilidad e internacionalización]</li> </ul>
<b>Ciudadanía</b>	Resolver los problemas materiales de la sociedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación y caracterización de brechas</li> <li>• Acción con resultados</li> </ul>

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

## Compromisos de los posgrados y la investigación con los actores del desarrollo

Actor	Estrategias	Áreas de interés
<b>Poder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación académica</li> <li>• Personería política</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción y seguimiento de normas</li> <li>• Consultoría y orientación de entidades especializadas</li> </ul>
<b>Producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos de cooperación</li> <li>• Identificación de intereses comunes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Triple hélice</li> <li>• Desarrollos industriales</li> <li>• Riesgos compartidos</li> </ul>
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de perspectiva científica</li> <li>• Enfoque global</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en redes</li> <li>• Impacto en el currículo</li> <li>• Tratados y derechos</li> </ul>
<b>Ciudadanía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación y caracterización de brechas</li> <li>• Acción con resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura</li> <li>• Recursos naturales</li> <li>• Energía – Comunicaciones</li> <li>• Servicios básicos</li> </ul>

## POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

Un aspecto de importancia en la investigación y los programas avanzados de formación tiene que ver con problemas específicos como provisión y tratamiento de agua, aspectos sanitarios, energía, infraestructura, producción y distribución de alimentos, comunicaciones, control de riesgos como inundaciones, entre otros.

La Ingeniería es básica para resolver problemas complejos relacionados con refugiados , desplazados, víctimas de desastres naturales.

## POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

Un número creciente de instituciones prepara doctores en ingeniería para:

- Aprovechar oportunidades en la industria y el mundo de los negocios
- Crear pequeñas empresas con futuro en el mercado
- Desarrollar nuevos productos [Bioingeniería / Innovación]

Las ofertas de posgrado de instituciones como la Universidad de Munich <http://www.tum.de/en/homepage/> y el Instituto tecnológico de Dublín <http://www.dit.ie/> promueven habilidades genéricas que se consideran importantes para cualquier desempeño, tales como:

- Comunicación
- Ética
- Trabajo en equipo
- Liderazgo
- **Emprendimiento**
- **Innovación**

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

La Universidad de  
California-Davis

<http://www.ucdavis.edu/>

ofrece a estudiantes  
graduados de Ingeniería,  
postdoctorados y  
profesores universitarios,  
**un curso intensivo de tres  
días**

sobre

Conocimientos y habilidades  
necesarios para mejorar su  
confianza en la  
**comercialización** de los  
resultados de sus  
investigaciones.

Diseño de **negocios** para una  
carrera en la industria.

Identificación de  
oportunidades de gestión de  
nuevas **iniciativas  
empresariales**.



POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA:  
COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

**El Instituto para graduados de Keck**

[http://www.kgi.edu/academic-programs/postdoc-professional-masters-program-\(ppm\).html](http://www.kgi.edu/academic-programs/postdoc-professional-masters-program-(ppm).html)

535 Watson Drive  
Claremont, CA 91711  
Phone: (909) 607-7855  
Fax: (909) 607-8086

Ofrece a ingenieros y científicos que han completado sus doctorados, el Master Posdoctoral Profesional **MPP** en Administración de Biociencia, el cual combina un año de maestría en ciencia o Ingeniería con un año de administración de negocios.

El programa provee los elementos prácticos para el desarrollo de negocios e incluye un proyecto en equipo, patrocinado por la industria, en el cual los estudiantes colaboran para resolver un problema real.

## **Compromisos de los posgrados y la investigación en ingeniería**

- Propiciar la creación de la Academia Nacional de Ingeniería.
- Fortalecer todos los niveles de formación profesional en ingeniería.
- Identificar y caracterizar los recursos nacionales.
- Mejorar la capacidad de negociación del país en materia de C y T.
- Elevar los niveles nacionales de productividad y competitividad.

**POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA:  
COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD**

La formación avanzada de los ingenieros debe prepararlos:

1. Para tomar decisiones inteligentes que protejan y mejoren la calidad de vida de las sociedades en entornos en los que tendrán que interactuar con personas de disciplinas y saberes diversos.
2. Para reconocer la complejidad de los problemas del mundo y fomentar el uso de herramientas integrales y sistémicas para abordar las interacciones entre la antroposfera y los sistemas naturales y culturales.

## POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

La creación de un mundo sostenible que proporcione una vida segura, saludable, productiva y sostenible para todos debe ser una prioridad para investigadores y educadores de ingenieros en todos los niveles.

Mejorar la existencia de las personas cuya principal preocupación es seguir con vida cada día es un imperativo ético de ingenieros, investigadores y posgraduados.

Educar a los ingenieros para convertirse en agentes del desarrollo sostenible a través del uso de la tecnología en medio de cambios sociales y económicos permanentes es la principal responsabilidad de docentes, investigadores y profesionales de la ingeniería actual

# POSGRADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: COMPROMISO CON LA PROFESIÓN Y LA SOCIEDAD

## REFERENCIAS

<http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-336001.html>

<http://www.engineeringchallenges.org/cms/7126/7356.aspx>

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2013-14.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf)

[http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM\\_page5.asp](http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page5.asp)

<http://www.transparency.org/cpi2012/results>

[http://www.kgi.edu/academic-programs/postdoc-professional-masters-program-\(ppm\).html](http://www.kgi.edu/academic-programs/postdoc-professional-masters-program-(ppm).html)

<http://www.dit.ie/>

<http://www.ucdavis.edu/http://www.transparency.org/cpi2012/results>

<http://www.tum.de/en/homepage/>

<http://www.ucdavis.edu/>

[http://www.google.com.co/imgres?imgrefurl=http://www.ecured.cu/index.php/Francisco\\_Antonio\\_Moreno\\_y\\_Escand%C3%B3n&tbnid=pVVNFSYxdY77M:&docid=7MwQniilmIpPrM&h=198&w=145](http://www.google.com.co/imgres?imgrefurl=http://www.ecured.cu/index.php/Francisco_Antonio_Moreno_y_Escand%C3%B3n&tbnid=pVVNFSYxdY77M:&docid=7MwQniilmIpPrM&h=198&w=145)

[http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/08/120815\\_inodoros\\_ecologicos\\_bill\\_gates\\_msd.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/08/120815_inodoros_ecologicos_bill_gates_msd.shtml)

## Créditos:

Documentación preliminar: Lorena Katherine Duque Cruz, [lkduquec@unal.edu.co](mailto:lkduquec@unal.edu.co)

Revisión y presentación: Julio César Cañón Rodríguez [jccanonr@unal.edu.co](mailto:jccanonr@unal.edu.co)

**Nota:** La versión original de esta presentación fue preparada específicamente como respaldo para la conferencia “Posgrados e investigación: su compromiso con la ingeniería en Colombia”, en el marco del “ENCUENTRO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA - ACOFI 2014” realizado en Cartagena en octubre de 2014. Para la presentación del 27 de noviembre de 2014, por limitaciones de tiempo de exposición, se introdujeron modificaciones que pueden afectar la continuidad de los temas expuestos.