Educación de la Ingeniería: Fronteras y Retos globales. Una revisión desde la perspectiva de la sociedad de educación de IEEE

Workshop on Engineering Education and the EHEA

Edmundo Tovar

La Educación de la Ingeniería

- Appropriate uses of computers
- Continuing education
- Distance education
- Laboratory education
- The future of the university
- Engineering college structures and organization
- Evaluation of teaching/learning and the faculty reward structure
- Learning theories, techniques, and motivation
- Student issues—quality, grading and evaluation, recruiting and retention, underrepresented groups
- Curricular issues
- Teaching of engineering design
- Accreditation
- Resources
- Educational technology

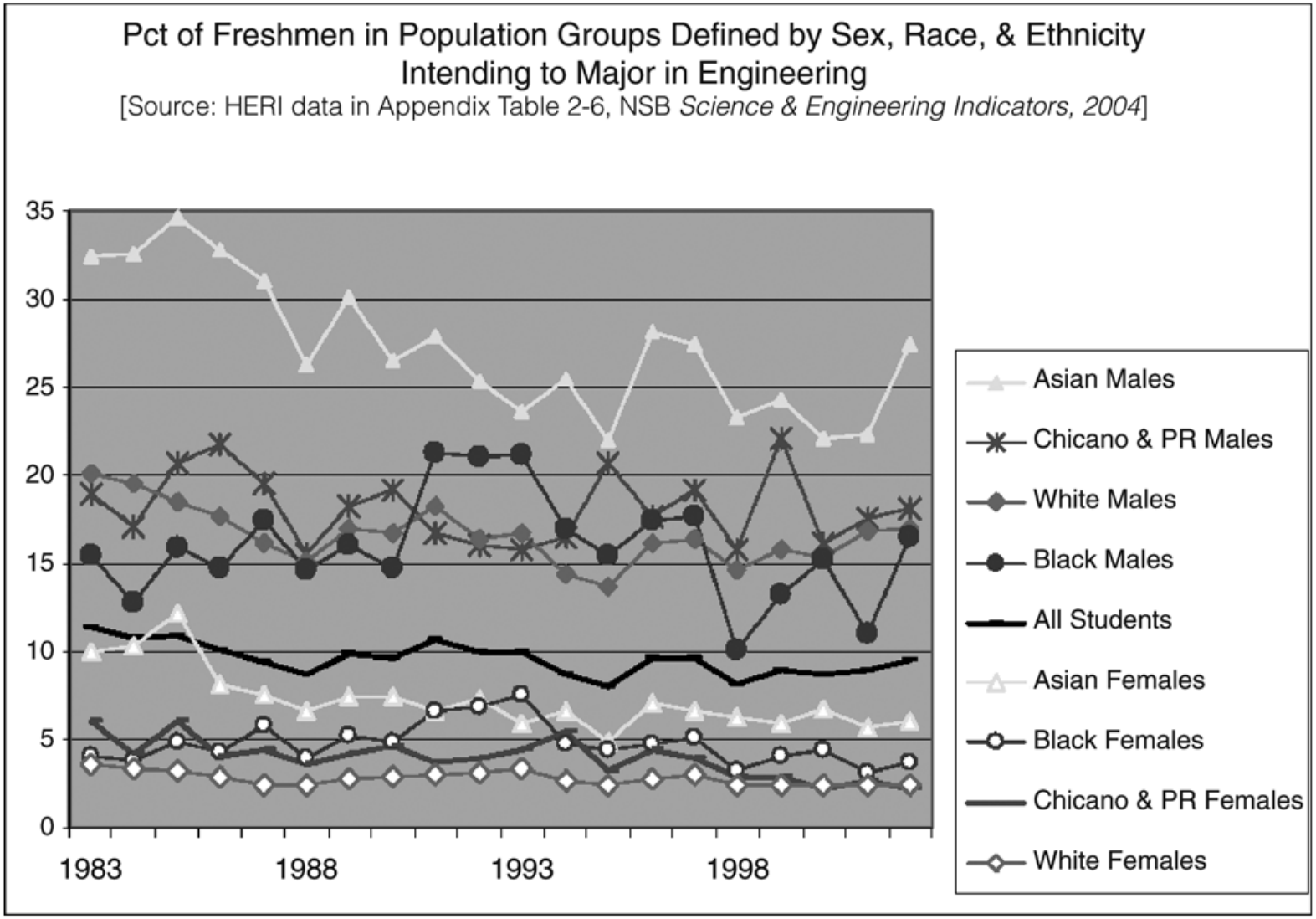
Para empezar

- "*La educación se conduce como si se enviara a una expedición polar a gente vestida con ropa de verano y equipada con mapas de los lagos italianos." Freud, S. (1930)*

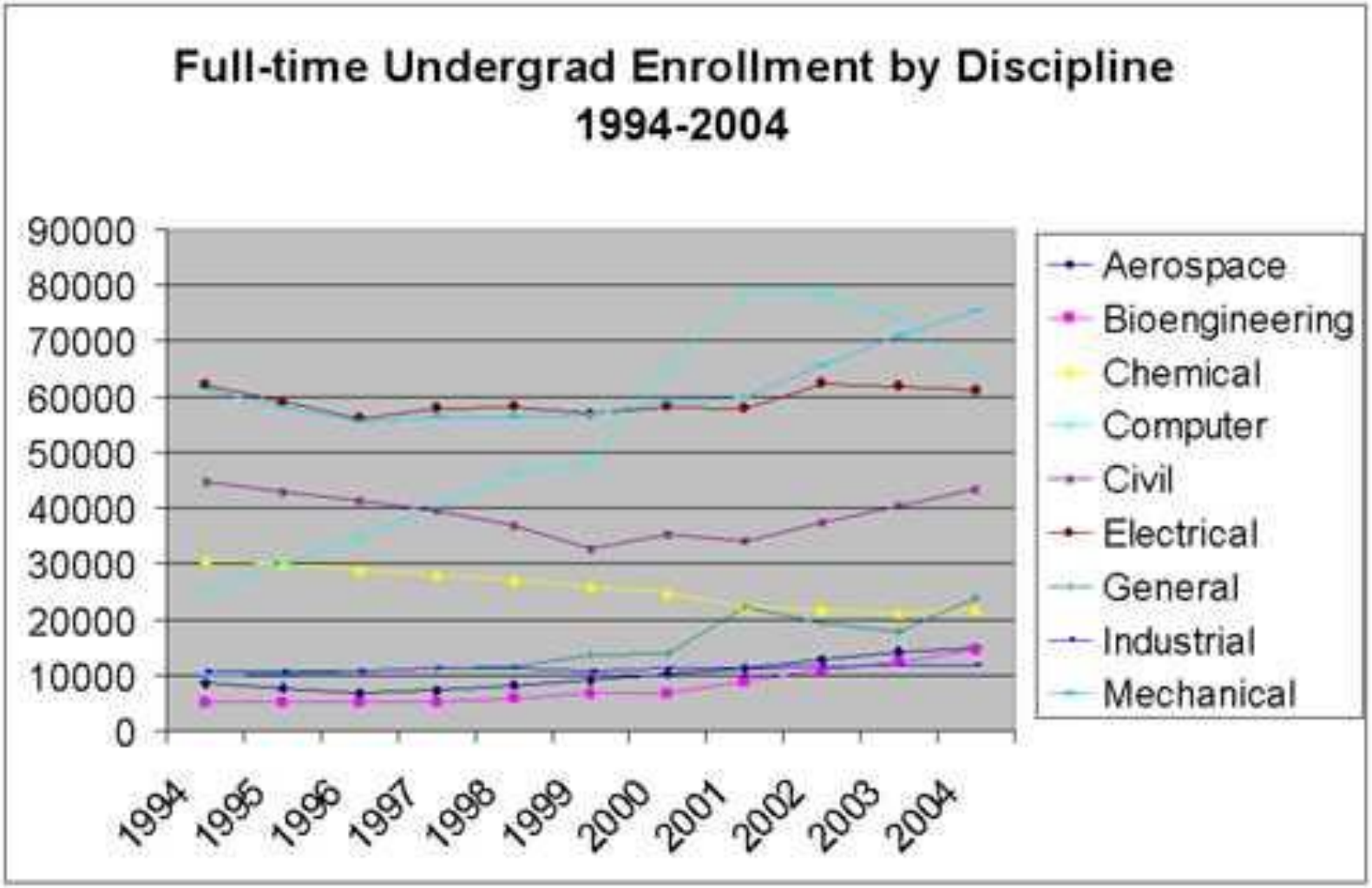
Y CÓMO PREPARAR AL INGENIERO DEL FUTURO?

- Competencias del ingeniero para los próximos años?
- La mitad de los que e aprende en una ingeniería puede no ser relevante
- La mitad del 60% de los trabajos futuros requerirán formación que sólo el 20% de los actuales ingenieros tienen.

Y la demanda de la Ingeniería?



Y la demanda de la Ingeniería?



Alfredo Di Stéfano, futbolista total

- Blatter (Presidente UEFA): "Di Stéfano representa a la perfección la figura del 'fair-play'
- Calderón (Presidente Real Madrid) "Di Stéfano encarna perfectamente los valores que todos queremos para el Real Madrid"

Un ingeniero del Renacimiento

- Leah Jamieson, IEEE 2007 President and CEO

Purdue's Future Engineer

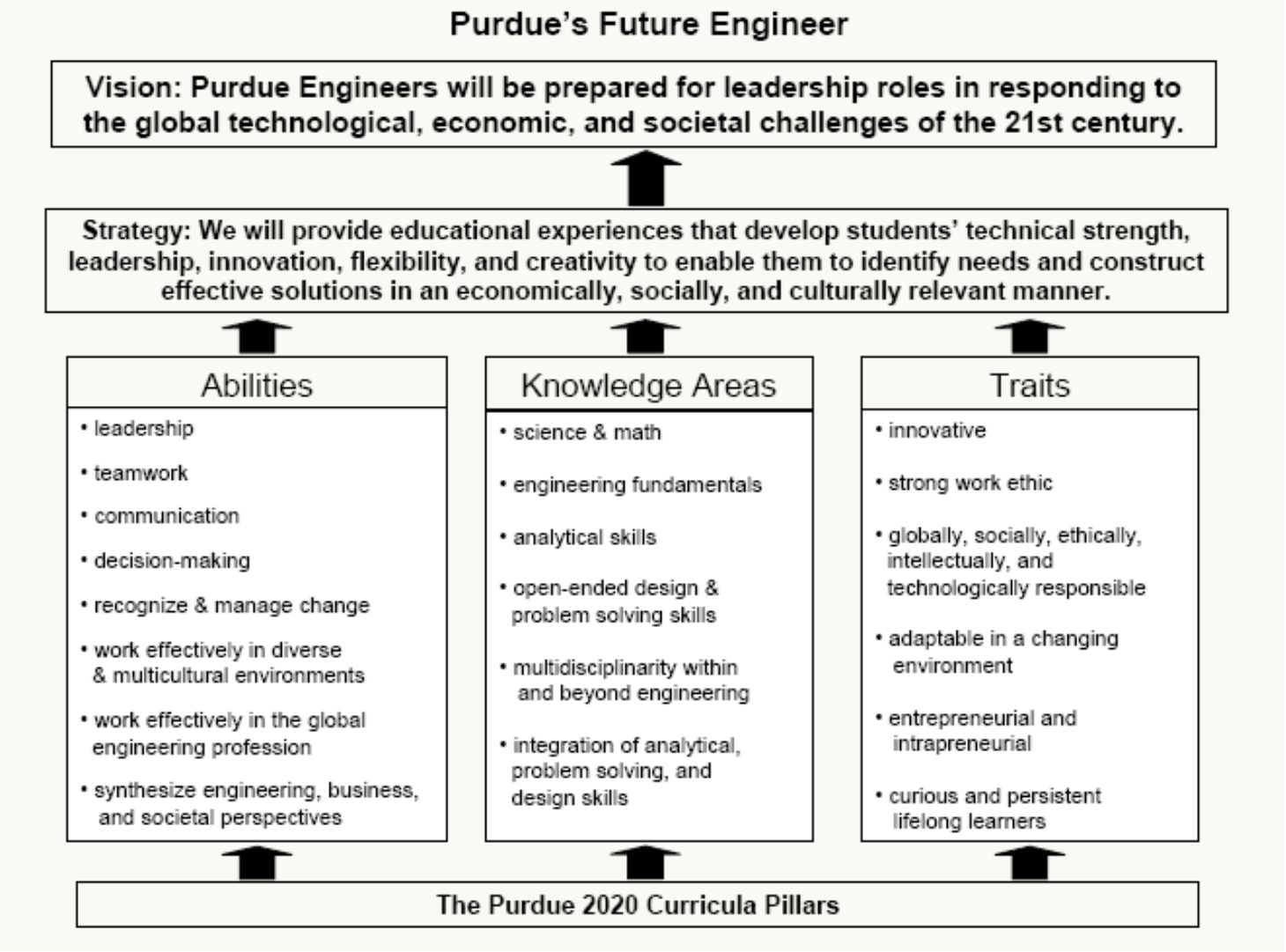
Abilities	Knowledge Areas	Traits
• *leadership*	• science & math	• *innovative*
• teamwork	• engineering fundamentals	• *strong work ethic*
• communication	• analytical skills	• globally, socially, ethically, intellectually, & technologically responsible
• *decision-making*	• open-ended design & problem solving skills	• *adaptable in a changing environment*
• *recognize & manage change*	• multidisciplinarity within and beyond engineering	• *entrepreneurial and intrapreneurial*
• *work effectively in diverse & multicultural environments*	• integration of analytical, problem solving, & design skills	• curious and persistent lifelong learners
• *work effectively in the global engineering profession*		
• *synthesize engineering, business, and societal perspectives*		

Key:
ABET a-k
Beyond ABET

- Purdue's Engineer of 2020

Un Ingeniero del Renacimiento

- Leah Jamieson, IEEE 2007 President and CEO



Elementos de un Sistema de Educación de Ingeniería

- Procesos de enseñanza aprendizaje y evaluación
- Actores primarios: estudiantes y profesores
- Curricula, laboratorios y TIC
- Objetivos de otros actores
- Entorno externo: la demanda
- Un proceso para revisar los objetivos

Educating the Engineer of 2020 (2005)

- Objetivo:

  Reingeniería de la educación en ingeniería centrada en sus productos y servicios: sus resultados.

CLAVES PARA GUIAR AL EDUCADOR

- Objetivos:
  - Diseñar y dirigir la investigación educativa hacia aspectos críticos

- Responsabilidades
  - Cómo servir a los estudiantes a través de diferentes estilo de aprendizaje
  - Por qué hay aproximaciones pedagógicas que funcionan
  - Cómo ayudar a los estudiantes a orientarle en su carrera
  - Cómo ayudarles a ser responsables en su LLL
  - Cómo las TIC pueden ayudar en su aprendizaje
  - Cómo pueden aprender mejor las competencias específicas para la práctica de la ingeniería

La Investigación en Educación de la Ingeniería

- Las TIC
- Aprendizaje a lo largo de la vida. Educación a distancia
- Reconocimiento al profesorado
- Aprendizaje, técnicas y motivación
- Recursos: matrículas y profesorado
- Curricula
- Acreditación
- Estudiantes

Investigación Educativa: Tecnología educativa

- Uso y cómo aprovechar la TIC en las aulas
- Laboratorios vs usos de ordenador
- Aprendizaje en el uso de las fuentes de información
- Raramente se ahorra tiempo . Más exigencia.

APRENDIZAJE A DISTANCIA Y A LO LARGO DE LA VIDA

- Contacto con la industria.
  - Seminarios
  - Ingenieros como estudiantes.
- Educación a distancia
  - Utilidad dentro del campus?
  - Ventajas?

Sobre el reconocimiento del profesorado

- Los buenos profesores promocionan?
- Crear un entorno de aprendizaje, formas para evaluar su efectividad
- Ánimo de mejora como consecuencia de todos los estudios
- Reconocimiento de congresos

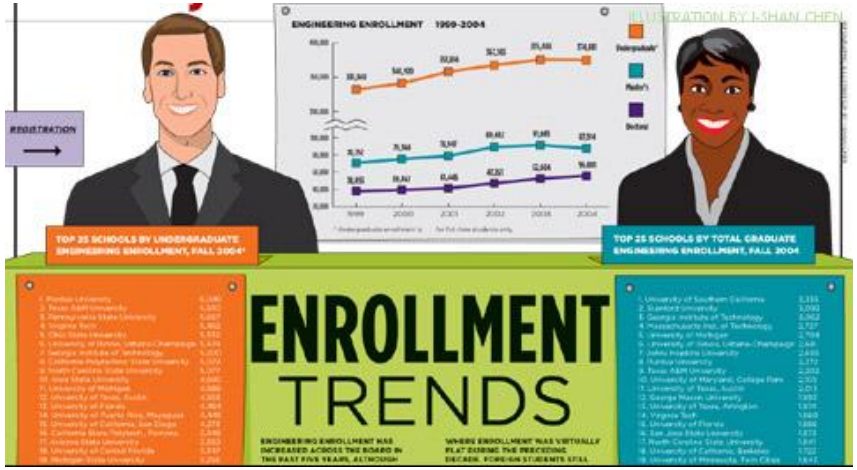
SOBRE APRENDIZAJE, MOTIVACIÓN

	Chemistry	Computer / Information Systems	Physics	Accounting / Finance	Business Administration	Human Resources / Industrial Relations	Liberal Arts	Management Science	Marketing	Supply Chain Management	Operations Management	Law
	SCIENCE			BUSINESS								LAW
Aftermarket Operations				●	●			●	●	●	●	
Corporate Affairs & Communications					●		●					
Engineering	●	●	●									
Finance & Treasury				●	●		●	●	●	●	●	●
Global Purchasing/ Supply Management					●		●	●		●		
Human Resources					●	●	●	●			●	●
Information Technology		●		●	●				●	●	●	
Legal / Patent				●	●							●
Manufacturing Operations					●	●	●	●		●	●	
Marketing, Planning & Sales					●		●		●	●		
Production Control & Logistics					●	●	●	●		●	●	
Quality / Customer Satisfaction					●			●		●	●	

- Técnicas y estilos de aprendizaje
  - Aprendizaje activo: implicación
  - Aprendizaje cooperativo: interacciones
- Deseo de los educadores a hacerlo mejor

RECURSOS: MATRICULACIONES Y PROFESORADO

- Ciclos en matriculaciones.
  - Estudiantes potenciales no veían futuro.
    - Retener a los brillantes.
    - Demostrar que es formación sobresaliente.
  - Picos altos: gestión de matrículas.
  - Picos bajos: Retención y reclutamiento



- Profesorado
  - Ciclos de contratación
  - Técnicas para determinar productividad
  - Carrera profesional

SOBRE CURRICULA

	Chemistry	Computer / Information Systems	Physics	Accounting / Finance	Business Administration	Human Resources / Industrial Relations	Liberal Arts	Management Science	Marketing	Supply Chain Management	Operations Management	Law
	SCIENCE			BUSINESS								LAW
Aftermarket Operations				●	●			●	●	●	●	
Corporate Affairs & Communications					●		●					
Engineering	●	●	●									
Finance & Treasury				●	●		●	●	●	●	●	●
Global Purchasing/ Supply Management					●		●	●		●		
Human Resources					●	●	●	●			●	●
Information Technology		●		●	●				●	●	●	
Legal / Patent				●	●							●
Manufacturing Operations					●	●	●	●		●	●	
Marketing, Planning & Sales					●		●		●	●		
Production Control & Logistics					●	●	●	●		●	●	
Quality / Customer Satisfaction					●			●		●	●	

- Parte más visible de lo que piden los estudiantes. Rasgo diferenciador.
- Investigación:
  - "Diseño" de entornos de aprendizaje
  - Reducción de créditos para graduados

Sobre acreditación

- 70's: criterios cambiantes
- 80's: Modificación del criterio "diseño de ciencia" por criterios de temas
- 90's: preocupación por el proceso.
- 00's: preocupación por los resultados
  - Mejores prácticas

Sobre estudiantes

- Selección, Asesoría,mentoría, oportunidades de aprendizaje
- Investigación:
  - Incrementar el interés de la profesión
  - Retención de estudiantes: grupos
  - Evaluación del trabajo del estudiante

Y todo esto en… USA!

- 37 años de historia.

FIE '08 2008 Saratoga

Frontiers in Education
Racing Toward Innovation in Engineering Education
The Saratoga Hotel and Conference Center
Saratoga Springs, New York
Wednesday-Saturday • October 22–25, 2008

- Misión
  - Construir comunidad
  - Demostrar mejores prácticas
  - Promover la calidad
  - Animar a nuevos educadores
  - A traer a investigadores

Y en Europa?

- Qué valor tiene la Investigación en Educación de la Ingeniería en nuestro contexto?

La Investigación en Educación de la Ingeniería: Retos o Fronteras? El caso Europeo

- Las TIC
- Aprendizaje a lo largo de la vida. Educación a distancia
- Reconocimiento al profesorado
- Aprendizaje, técnicas y motivación
- Recursos: matrículas y profesorado
- Curricula
- Acreditación
- Estudiantes