Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como motores del Desarrollo Económico y el Bienestar en la Sociedad del siglo 21

Ángel Jordán
University Professor Emeritus
Provost Emeritus
Carnegie Mellon University
ajordan@cs.cmu.edu

Monterrey, 2 de Octubre, 2007

Preámbulo-Reflexiones sobre Ciencia, Tecnología, e Innovación

Carnegie Mellon

- Ciencia
  - Investigación, Descubrimiento, Entendimiento de la naturaleza y sus fenómenos, Invención, Conocimiento
  - Financiación de la Ciencia---El papel de las administraciones
  - La Universidad y los Laboratorios de Investigación

Preámbulo….

Carnegie Mellon

- Tecnología
  - Convertir el Conocimiento en Know-how--Tecnología es Know-how
  - Tecnologías de Productos y Servicios, Tecnología de Procesos,
  - Tecnologías de Gestión
  - Financiación de la Tecnología---El papel de los distintos organismos

Preámbulo….

Carnegie Mellon

- Empresa
  - De Tecnologías Avanzadas y no Avanzadas
  - Empresas Pequeñas y Medianas
  - La Tecnología como el Activo de la Empresa
  - La Cartera de Tecnología---*The Technology Portfolio*
- Creación de Empresas---"*Entrepreneurship*"

El Sistema Ciencia/Tecnología/ Empresa

Carnegie Mellon

- Los subsistemas---C/T y T/E
- Los Enlaces entre C/T y T/E
- Agentes en C/T más Agentes en T/E en sintonía
- Las administraciones centrales y regionales y locales
- Procesos de Retroalimentación y de Cooperación
- Universidad + Empresa + Administración

Función de la Universidad en la Sociedad

Carnegie Mellon

- Crear conocimiento y su difusión
  - Difusión
    - Inpartiendo conocimiento = Enseñanza
    - Publicaciones de la investigación
- Conocimiento y Tecnología *(Know-how)*
- Difusión de tecnología = Transferencia de Tecnología
  - a empresas, comunidades, Sociedad
  - La misión de la universidad es crear y difundir conocimiento y transferirlo a la sociedad. Si conocimiento incluye actividades de crear tecnología *(know-how),* es la misión de la universidad (sobre todo en sus centros tecnológicos) transmitir a la sociedad esta forma de conocimiento

La Oficina de Transferencia de Tecnología

Carnegie Mellon

- Coordinando con los centros que crean la tecnología
- Dos grandes tendencias
  - Las universidades están considerando las tecnologías como frutos de su actuación
  - Las universidades están incorporando la tranferencia de tecnología como parte de su misión en la sociedad

¿Qué es Innovación?

Carnegie Mellon

- Proceso dinámico de crear e introducir ideas nuevas y nuevos métodos de hacer cosas.
- Puede ser incremental (pequeño, mejoras de etapa a etapa), de gran escala (*major*) (mejoras cuantitativas), o radical (nuevas líneas de negocio, cambios de paradigma.)
- Dos perspectivas: innovación cómo salida (*output*) e innovación como proceso. En una perspectiva de política *(policy),* un punto de vista más

Innovación cómo salida *(ouput)*

Carnegie Mellon

- Innovación cómo:
  - Nuevo producto (o mejorado), servicio o proceso de producción
  - Abrir un nuevo mercado
  - Adopción de una tecnología nueva
  - Un cambio en la organización del negocio
- Innovación cómo proceso:
  - Proceso de comercializar una invención, incluye
    - Investigación básica o aplicada
    - Desarrollo, Comercialización
    - Difusión y *marketing*

Innovación cómo sistema

Carnegie Mellon

- De organizaciones o instituciones interconectadas influyendo el desarrollo, difusión y uso de innovaciones
  - Con respecto a sectores, geografias, o mercados
  - Sistemas abiertos que se pueden solapar unos a otros
  - Un grupo de negocio puede ser parte de un sector, una región y un sistema nacional
- Al tratar de innovación como sistema se consideran factores importantes que inciden en cómo la innovación tiene lugar en la economía.

Innovación y desarrollo económico

Carnegie Mellon

- Teoría macroeconómica del crecimiento
- Innovación es considerada como una gran fuerza motriz en el crecimiento económico y desarrollo económico
- Por implicación, progreso tecnológico e innovación actúan como motores del crecimiento económico.

Una correlación entre la innovación y el desarrollo económico

Carnegie Mellon

- de una región se ha establecido claramente en los últimos 15 años
- Progreso tecnológico es responsable por casi la mitad del crecimiento de la economía de los Estados Unidos
- Debido a factores tal como globalización, el aumento de la competencia, el impacto creciente de las TIC tecnologías y el gran ritmo del los cambios científicos y tecnológicos, empresas deben innovar cada vez más.
- Según algunos estudios, el ciclo de I + D de las empresas ha caido de 18 meses en 1993 a menos de 10 meses hoy en día.
- Innovación es una prioridad estratégica en regiones y naciones.

Innovación Tecnológica

Carnegie Mellon

- Invención + Comercialización = Innovación
- La Tecnología Empujando y el Mercado Tirando
- Tecnología y *"Marketing"*
- Los Agentes en la Innovación Tecnológica
- Activos Complementarios

El Ciclo de Innovación Tecnológica

- Investigación---Desarrollo---Producción---Distribución
- I + D + P + D--El Proceso no es Lineal---Lazos de retroalimentación
- El ciclo de Innovación se reduce debido al Cambio Tecnológico---Turbulencia

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Sociedad de la Información

¿Sociedad de la Información?
o
¿Sociedad del Conocimiento?

Orígenes de las TICs

Carnegie Mellon

- Dispositivos de semiconductor y transistores
- La microelectrónica y la computación en los 1960s
- Circuitos integrados
- Microprocesadores
- Memorias *(Storage)* de semiconductor y memorias magnéticas

Orígenes de las TIC….

Carnegie Mellon

- Telecomunicaciones
- Redes de Telecomunicación
- Conmutación *(Switching)*
- De lo dispositivos analógicos a los digitales
- Las Telefónicas
- Comienzos de la Digitalización
- Los semiconductores en las Telecomunicaciones

Evolución de las TICs (1970s)

Carnegie Mellon

- Ley de Moore *(Moore's Law)*
- Integración a gran escala
- *Very Large Scale Integration (VLSI)*
- *Ultra Large Scale Integration (ULSI)*
- De los ordenadores a los miniordenadores y microordenadores-Microprocesadores
- Los ordenadores personales *(PCs)*
- Redes de Microprocesadores
- Avances en la programación de los ordenadores
- La evolución del software en paralelo con el hardware
- La computación y ciencias de la computación

Evolucion de las Telecomunicaciones y los Ordenadores

Carnegie Mellon

- Avances en los 1980s
- La rotura de los monopolios
- Las redes de telecomunicación y de los ordenadores
- Confluencia entre las telecomunicaciones y los ordenadores
- Crecimiento en las computación y las comunicaciones

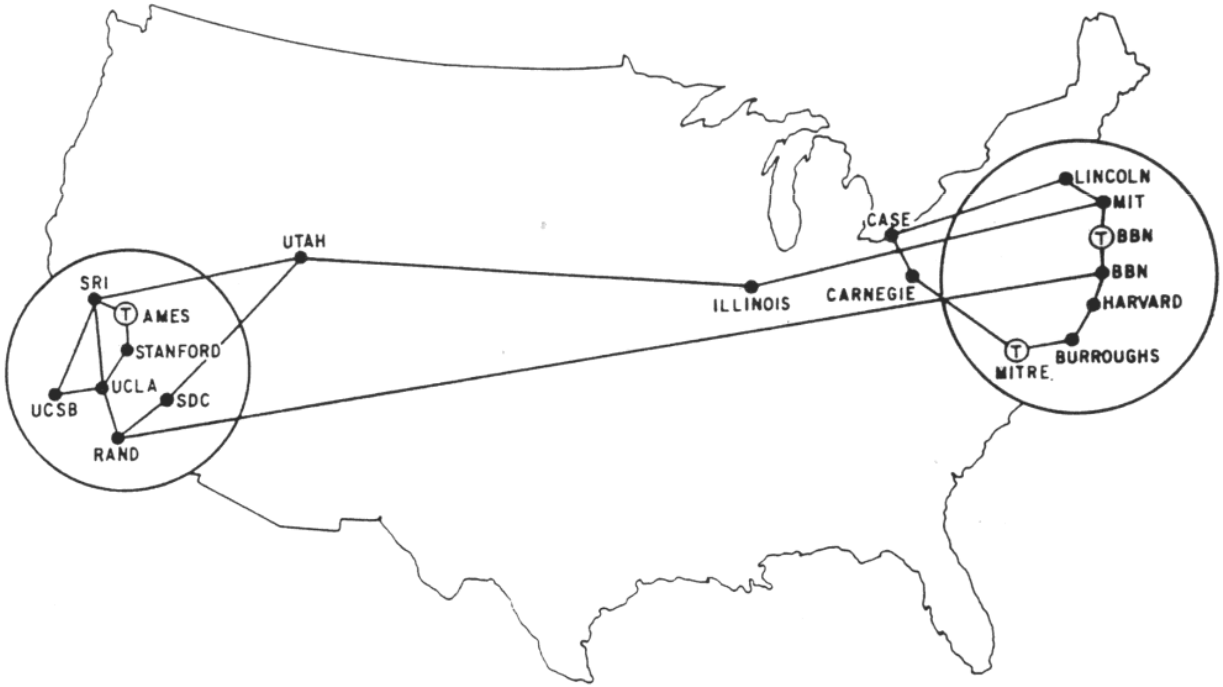
La Internet

Carnegie Mellon

- Sus raíces provienen de los 1970s
- *ARPA Net*
- La expansión

The Environment – Old Structure

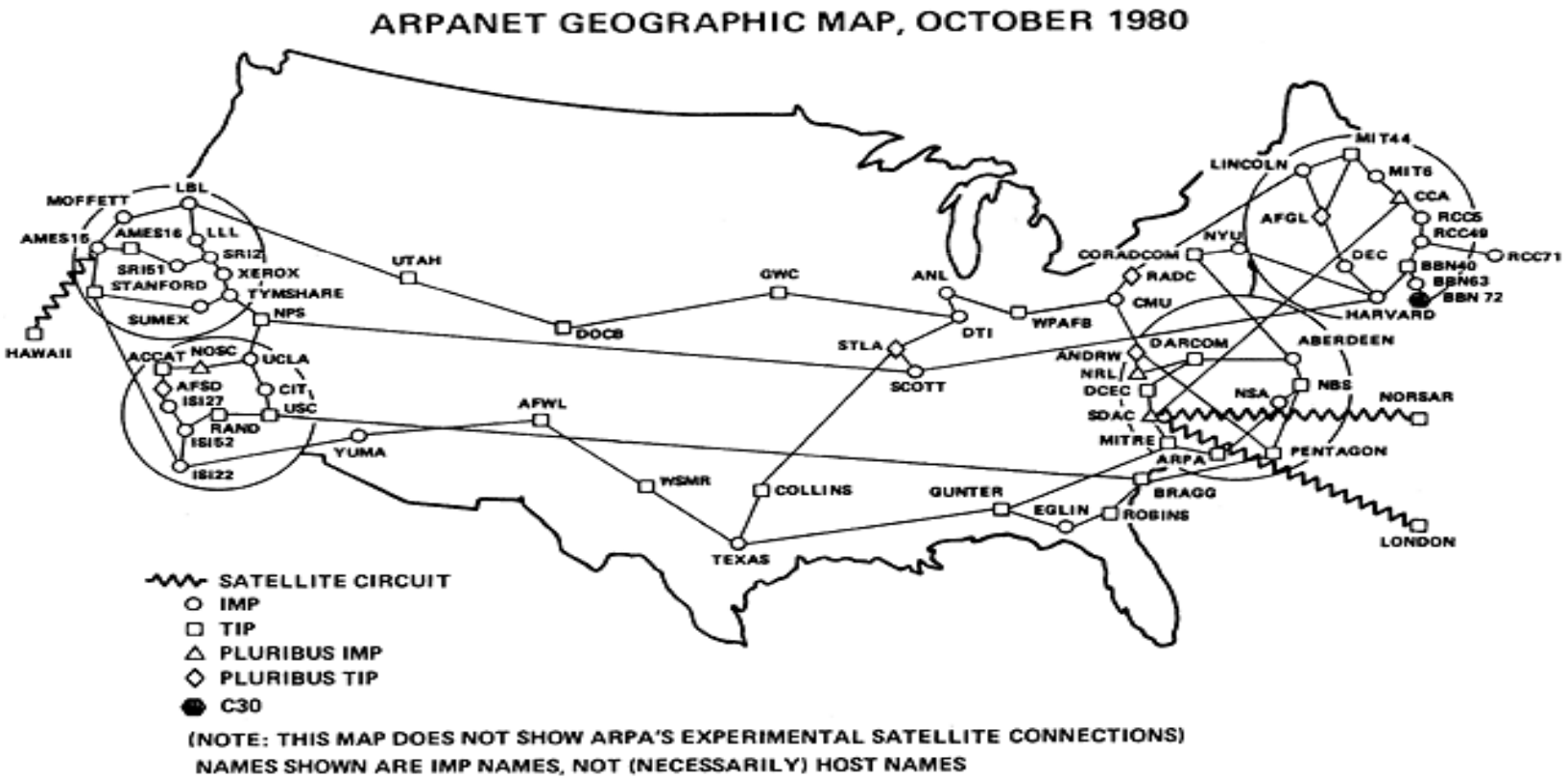
- The Net Then – ARPANET 1971



MAP 4 September 1971

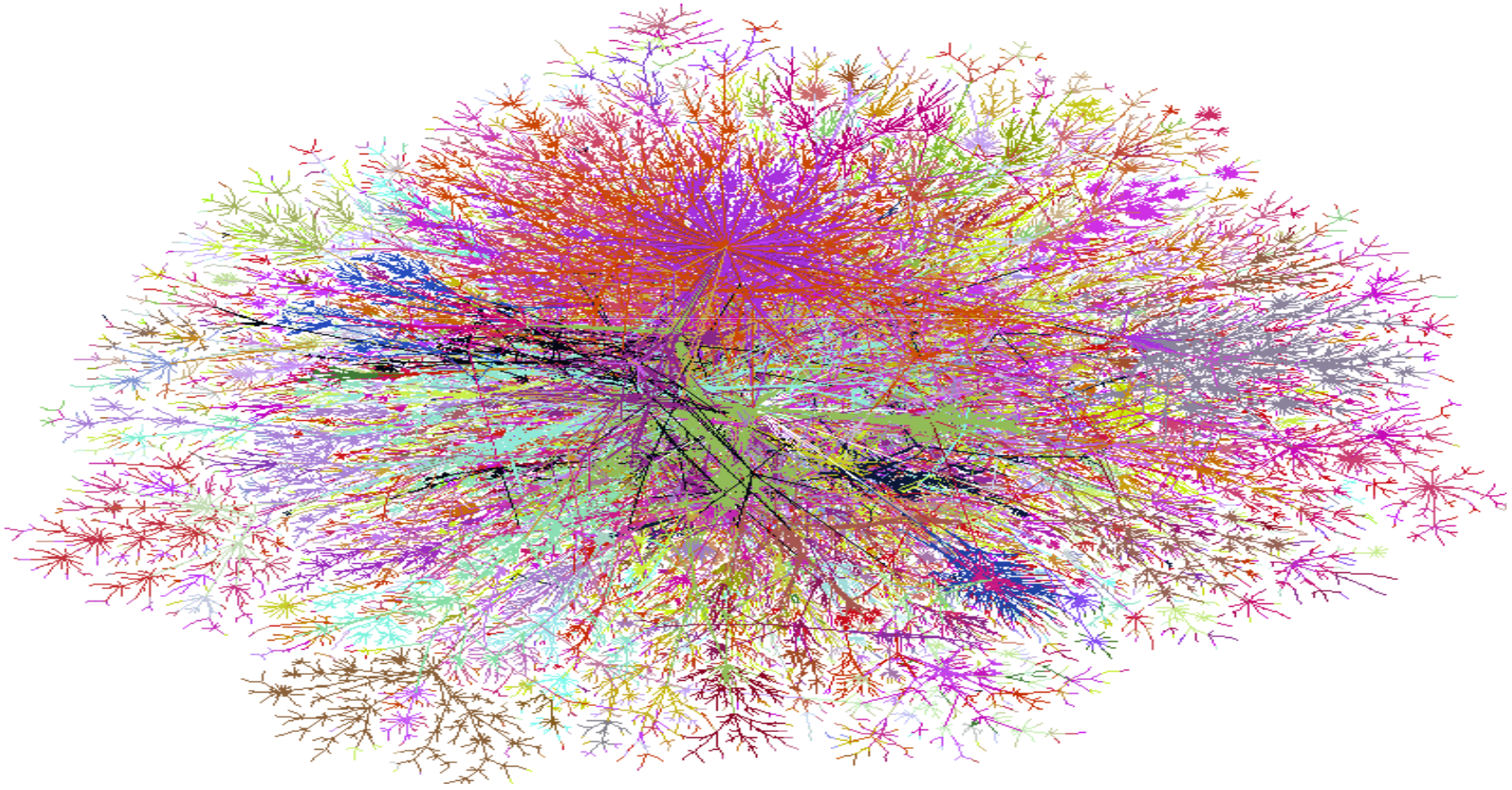
Carnegie Mellon

The Old 'Net



Carnegie Mellon

The New Net-Still Growing



Source: http://cm.bell-labs.com/who/ches/map/gallery/index.html

La Difusión de las TICs y la Informatización

- Las TICs en todas las Industrias, en los Gobiernos, y en los Hogares
- Las TICs y la Informatización en las actividades humanas
- El mundo digital
- Globalización de los mercados y una nueva economía.
- Vivimos en lo que también se llama “Mundo Plano.”

Las TICs están teniendo un impacto profundo en la Enseñanza y en la Investigación.

Carnegie Mellon

- Si cómo se cita en el preámbulo
  - la innovación influye en el crecimiento económico,
- Estando las TICs a la vanguardia de la Innovación Tecnológica
- Se les puede considerar a ellas mismas como motores del Crecimiento Económico.

Sociedad del Conocimiento

Carnegie Mellon

- Sociedad del Conocimiento en 1969 por Peter Drucker
- En 1974 *"La sociedad post-capitalista"*
  - la necesidad de generar una teoría económica que colocara al conocimiento en el centro de la producción de riqueza
  - la cantidad de conocimiento no más importante que su productividad
  - una sociedad en la que la gestión empresarial cambiaría radicalmente su relación con los trabajadores del conocimiento
  - éstos últimos estarían mucho menos necesitados de instituciones empresariales e incluso de la tradicional gestión del conocimiento que las primeras lo estarían de ellos.
- Sociedad del Conocimiento y el Centro Comercial Global
  - industrias y empresas con redes de información
  - producción, consumidores y productos, interconectándolos en un mercado único

Sociedad del Conocimiento y/o Sociedad de la Información

Carnegie Mellon

- Las sociedades de la información surgen con el uso e innovaciones intensivas de las TIC
  - La información no es lo mismo que el conocimiento
    - es efectivamente un instrumento del conocimiento
  - En la sociedad de la información la creación, distribución y manipulación de la información forman parte importante de las actividades culturales y económicas
- La sociedad de la información es vista como la sucesora de la sociedad post-industrial
  - "La Producción y Distribución del Conocimiento en los Estados Unidos“, 1962,
  - Yoneji Masuda, 1981, "La Sociedad Informatizada como Sociedad Post-Industrial"

Cambio en cómo las sociedades funcionan

Carnegie Mellon

- Los medios de generación de riqueza se están trasladando de los sectores industriales a los sectores de servicios
- El gran papel desempeñanado por TIC
  - el poder de convertirse en los nuevos motores de desarrollo y progreso
- Modelo de desarrollo tuvo un origen más preciso a principios de la década de 1990, en el llamado *Consenso de Washington*
  - grupo de los países desarrollados definieron algunos de los principales postulados económicos que habrían de adoptarse para enfrentar el problema de los llamados "países en vías de desarrollo".
  - acciones derivadas de este acuerdo y que se han observado en todo el mundo occidental, son
    - La privatización de las industrias de las telecomunicaciones
    - La desregulación del mercado de las telecomunicaciones
    - La búsqueda del acceso global a las TIC
- La incorporación de las TIC en todos los procesos productivos, facilitan la inserción a los mercados globales
- La brecha digital es uno de los principales obstáculos en este modelo de desarrollo.

Knowledge Society – Homepage

Carnegie Mellon

- Presenta las políticas y actividades de la UE
- *Strategic goal for 2010 set for Europe at the Lisbon European Council - March 2000)*
- ***"to become the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world, capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion."***
- *"Information Society"*
  - Unesco
- *Our society is now defined as the "**Information Society**", a society in which low-cost information and ICT are in general use, or as the "**Knowledge(-based) Society**", to stress the fact that the most valuable asset is investment in intangible, human and social capital and that the key factors are knowledge and creativity.*
- Efectos de la Sociedad de la Información en la Economía
  - Macroeconómicos
  - Microeconómicos
  - Globalización
- Revista Internacional de Ciencias Sociales

THE KNOWLEDGE-BASED ECONOMY

Carnegie Mellon

- *The OECD economies are increasingly based on knowledge and information. Knowledge is now recognised as the driver of productivity and economic growth, leading to a new focus on the role of information, technology and learning in economic performance. The term "knowledge-based economy" stems from this fuller recognition of the place of knowledge and technology in modern OECD economies.*
- La Cumbre de la Sociedad de la Información de Ginebra en 2003
  - sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas
- Las Directivas 98/34/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de aplicación a los reglamentos relativos a los servicios de la Sociedad de la Información
- El Mundo plano de Thomas Friedman
- The World Economic Forum

Nueva Economía

Carnegie Mellon

- El término Nueva Economía iniciado por el Brian Arthur, popularizado por Kevin Kelly, editor de la revista “Wired”
- En los los años 90
  - de una economía basada principalmente en la fabricación y la industria a una economía basada en el conocimiento,
  - debido a los nuevos progresos en tecnología y en parte a la globalización.
- La primera vez que se introdujo públicamente el término *Nueva Economía* fue el 30 de diciembre de 1996 por la Revista *BusinessWeek* en el informe de Michael J. Mandel "El triunfo de la Nueva Economía"
- La “burbuja” de 2000-2003
  - cambio en la estructura económica había creado un estado de **crecimiento constante y permanente**, de desempleo bajo e inmune a los ciclos macroeconómicos de auge y depresión.

La Sociedad de la Información/Conocimiento en el Mundo Hispano

Carnegie Mellon

- Abundancia de información
  - Los numerosos observatorios
  - OSIC-Observatorio de la sociedad de la Información y del Conocimiento-Bitácora OSIC
  - Portal de la Sociedad de la Información de Telefónica
    - Alfabetización Digital
- Entidades nacionales y autonómicas fomentando innovación
  - **Organismos de I+D+i**
- ¿Escasez de **actuación** efectiva hacia la innovación?
- ¿Falta de competitividad?

Gran conclusiones

Carnegie Mellon

- El cambio tecnológico como motor del crecimiento económico
- Las TICs motor del cambio tecnológico
- Avances tecnológicos responsables de:
  - La Sociedad de la Información y
  - La Sociedad basada en el Conocimiento
- Globalización y un “Mundo Plano”
- ¿España y el Mundo Hispano a la vanguardia o la retaguardia?
  - Una paradoja
  - Buena economía pero hace falta más innovación

A pesar de los efectos positivos de las TICs en la sociedad

Carnegie Mellon

- *The economic divide* y/o *digital divide*
- La brecha entre los países avanzados y los países no desarrollados
- Incluso dentro de los países avanzados y aquellos en vía de desarrollo
  - la división entre las zonas mas prósperas y aquellas más rurales donde todavía impera la pobreza.

Carnegie Mellon

¿Cómo se puede ir hacia la creación de riqueza en zonas rurales?

- LasTCIs y Técnicas Inalámbricas
  - pueden proporcionar acceso instantáneo a conocimiento e información
  - que no era posible en el pasado
- El coste de conectividad en la información es menos del 1% del coste de construir una carretera a una villa o poblado
- Una iniciativa de cooperación público-privada podría crear empleo y riqueza en muchas zonas rurales

Muchas Gracias

Carnegie Mellon

- Un verdadero placer estar de nuevo en Mejico
- Sobre todo en Monterrey
- Lazos de amistad y cooperación entre el TEC y CMU