

Carnegie Mellon

Reflexiones sobre I+D+i y
Transferencia de Tecnología
El Rol de la Universidad

Angel Jordan
University Professor Emeritus
Provost Emeritus
Carnegie Mellon University

Sevilla 30 de junio 2010

Temas a tratar

- Sobre la Ciencia, la Tecnología y la Empresa
- Función de la Universidad en la Sociedad
- Planificación estratégica
- Qué es Innovación
- Innovación y desarrollo económico
- Innovación Tecnológica
- El Ciclo de Innovación Tecnológica
- El Cambio Tecnológico
- Desarrollo de una Estrategia de Tecnología
- Gestión de la Invención y de la Innovación
- El Sistema Ciencia/Tecnología/ Empresa
- Modelos
- *USA, Canada, New Zealand, South Australia, Tennessee, Rhode Island, Kentucky, Michigan, Georgia and Georgia Tech. , Pennsylvania and CMU*

Ciencia

- Funciones
 - 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

Tecnología

- Sus funciones
 - 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 las distintas entidades

Empresas emanan de la Tecnología

- Crecen y Siguen el cambio tecnológico
- Son agentes de un mundo cambiante
- 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

- De la Ciencia a la Tecnología--La Tecnología Induce la Creación de Ciencia
- Los Enlaces entre Ciencia y Tecnología
- Lazos de Retroalimentación
- Agentes en el Sistema Ciencia/Tecnología

El Sistema Tecnología/Empresa

- Los Centros Ciencia/Tecnología en las Grandes Empresas
- *“Intrapreneurship”---“Spin-offs”*
- De la Tecnología a los Productos y Servicios---La Cartera de Productos---*Product Portfolio*
- Creación de Pequeñas Empresas emanando de las Grandes
- Los Agentes de la Creación

Función de la Universidad en la Sociedad

- Crear conocimiento y su difusión
 - Difusión
 - Inpartiendo conocimiento = Formación
 - Publicaciones de la investigación
- Conocimiento y Tecnología (Know-how)
- Difusión de tecnología = Transferencia de Tecnología
 - a empresas, comunidades, Sociedad

Planificación estratégica

- Programas de calidad
- La sociedad como cliente de la universidad
- Misión de la universidad
 - **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

- 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 transferencia de tecnología como parte de su misión en la sociedad

Qué es Innovación

- 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.)
- Perspectivas: innovación cómo salida (*output*), innovación como entrada (*input*) e innovación como proceso. En términos de política (*policy*), la innovación como sistema.

Innovación cómo salida (*ouput*)

- Resultando en:
 - 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

- De entidades o instituciones interconectadas influyendo el desarrollo, difusión y uso de innovaciones
 - Con respecto a sectores, geografías, 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 influyen en cómo la innovación incide en la economía.

Innovación y desarrollo económico

- Teoría macroeconómica del crecimiento
- Innovación se le considera como una gran fuerza motriz en el crecimiento económico y desarrollo económico
 - Administraciones pueden potenciar el desarrollo económico por medio de varias acciones que incluyen el fomento de la educación y formación
 - dirigidas al desarrollo de unos trabajadores educados, estímulo del capital de inversión,
 - estímulo del cambio de recursos de baja a alta productividad en la industria,
 - y la promoción del progreso tecnológico y la innovación
- Por implicación, progreso tecnológico e innovación son los motores del crecimiento económico.

Una correlación entre la innovación y el desarrollo económico

- Establecido claramente en los últimos 15 años
- Progreso tecnológico es responsable de 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 de los cambios científicos y tecnológicos, empresas deben innovar cada vez más.
- Según algunos estudios, el ciclo de I + D de las empresas ha caído de 18 meses en 1993 a menos de 10 meses hoy en día.
- Innovación es una prioridad estratégica en regiones y naciones

Innovación Tecnológica

- 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

El Cambio Tecnológico

- Sus impactos:
 - Los ciclos de vida cambian,
 - cambian también la definición de los segmentos del mercado,
 - induce cambios en las definiciones de industrias,
 - crea nuevas fuentes de competencia,
 - induce cambios en las relaciones con los trabajadores,
 - influye en la reestructuración de la organización,
 - influye en las relaciones con las administraciones,
 - induce la globalización de los mercados
 - el gran tema actual-GLOBALIZACIÓN
- Outsourcing y Offshore Outsourcing
- Gestión de la Tecnología—Gestión del Cambio Tecnológico

La dinámica de la Innovación en varias tecnologías de relevancia actual y sus ciclos de innovación tecnológica

- Distintos Ciclos de Innovación
- Clase 1—Ciclo lento---10+ años: Líneas aéreas; Tecnologías espaciales; Telefónicas; Bancos de inversión; Propiedad Intelectual
- Clase 2---Ciclo estándar---5 años: IBM (*mainframes*); Citybank (Visa); Coca-Cola; Ford (Taurus); Toyota (Camry); McDonald; Gestión de Bases de Datos
- Clase 3---Ciclo rápido---1-2 años: PCs; Motorola (teléfonos celulares); AT&T Productos de consumo (teléfonos sin cable); Matell (juguetes); Solomon Smith Barney (bonos avalados con hipotecas); *Multimedia*

Los distintos tipos de ciclos tienen distintas capacidades y responden a distintas reglas de juego

- En clase 1 el crecimiento es controlado---
Énfasis en soluciones incrementales
- En clase 2 economías de escala del crecimiento, aprendizaje del cambio del producto y proceso
- En clase 3--- Destrucción creativa

Desarrollo de una Estrategia de Tecnología

- ¿Qué es Estrategia Tecnológica ?—¿Por qué es importante ?
¿Por qué el desarrollo de una Estrategia Tecnológica es difícil en empresas?
- ¿Cómo se desarrolla una Estrategia Tecnológica?
- La Auditoria
 - ¿Cuales son las tecnologías y know-how de los que dependen nuestros negocios?
 - ¿Tenemos un buen record en sacar tecnologías de casa al mercado?
 - ¿Cómo se compara nuestra posición tecnológica con la de los clientes?
 - ¿Cual es la posición en el ciclo de vida de las tecnologías de que dependemos?

La Auditoría

- ¿Cuales son las tecnologías emergentes o que se están desarrollando dentro y fuera de nuestra empresa que pueden afectar nuestros mercados actuales o prospectivos?
- ¿Están nuestros puntos fuertes en tecnologías de producto o de proceso? o ¿en ambas?
- Alcanza nuestra empresa una explotación óptima de nuestras tecnologías?
- ¿Tiene nuestra empresa activos tecnológicos que ya no son útiles en nuestro negocio pero que pueden ser valiosos para otras empresas?

Desarrollo de una Estrategia Tecnológica

- Estrategia para Adquisición de Tecnología
- Estrategia para Explotación de Tecnología
- Estrategia para la Gestión de la Tecnología

Gestión de la Invención y de la Innovación

- La gestión de la Innovación Tecnológica no es sólo la gestión de la I + D
 - Las etapas del ciclo de innovación---Tecnología y *Marketing*
 - Reconocer una oportunidad
 - Formulación de la idea
 - Resolver el problema
 - Solución de prototipo
 - Desarrollo comercial
 - Explotación de la tecnología y transferencia
 - En todas las etapas la Tecnología y el Mercado influyendo

Distintos papeles en la Innovación

- Generadores de ideas
- Explotadores de ideas
- *Entrepreneur*---Campeón del producto
- Gestor del programa o líder
- *Gatekeepers*
- *Sponsor*
- Productividad individual y de la organización
- Estructura organizativa

El Sistema Ciencia/Tecnología/ Empresa

- Los subsistemas---C/T y T/E
- Los Enlaces entre C/T y T/C
- 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

Papeles que juegan las distintas entidades

- Financiación de la Ciencia---El papel de las administraciones
- Financiación de la Tecnología---El papel de las distintas entidades
- Ayudas a la Creación de Empresas--- Capital Semilla y Capital de Riesgo
- Asociaciones Universidad/Empresa
- Los Enlaces entre Ciencia y Tecnología
- Hacia la Transferencia de Tecnología
- Creación de Pequeñas Empresas emanando de las Grandes
- Tecnología y “Marketing”---Activos Complementarios
- Agentes en C/T mas Agentes en T/E en sintonía
- Las administraciones centrales y regionales y locales

Modelos

- El Modelo *NSF* con Universidades y otros centros
- El Modelo *DARPA* con Universidades y Empresas, y otros
- Los *Engineering Research Centers (ERC)* de la *NSF*
- Los *Advanced Technology Centers* del *Commerce Department*
- Modelos Japones
- Modelos Europeos
- Los modelos de China
- Los modelos de India
- Los Centros de Transferencia de Tecnología a niveles Regional y Central---Centros de Desarrollo Económico
- Los Centros de Transferencia de Tecnología en las Universidades
- Universidad + Empresa + Administración

Algunos Ejemplos

- *Lincoln Labs* y otros---Spin-offs
- *Xerox PARC* y otros---Spin-offs
- *Stanford and The Silicon Valley*. Otros casos
- *MIT and Route 128*
- *CMU—Software Engineering, Robotics and Western Pennsylvania*
- *The Pittsburgh High Technology Council---The CEO Fund*
- *The Ben Franklin Technology Centers---Transferencia de Tecnología y Creación de Empleo*
- Michigan
- New Zealand
- Canada

Assistant Secretary of Commerce for Economic Development

- <http://www.eda.gov/AboutEDA/AbtEDA.xml>
- *(EDA) EXCELLENCE IN ECONOMIC DEVELOPMENT AWARDS*
Asisten miembros de la Congressional Delegation
- En la categoría *Urban or Suburban Economic Development* los nombramientos se evalúan determinando cómo utilizan estrategias basadas en innovación para mejorar el desarrollo económico urbano.
- Uno de los últimos ganadores fue *Tinley Park Economic Development*
- <http://www.tinleyparkbiz.biz>

Workforce Innovation in Regional Economic Development-Selected Regions

- <http://www.doleta.gov/pdf/WIRED%20Fact%20Sheet.pdf#search=%22Innovation%20Economic%20development%22>
- eta EMPLOYMENT AND TRAINING ADMINISTRATION
- UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR
- *Workforce Innovation in Regional Economic Development (WIRED)*
Es una iniciativa dedicada al papel que el desarrollo de conocimiento desempeña en mejorar la competitividad regional económica, en aumentar puestos de empleo, y en crear nuevas oportunidades para los trabajadores americanos.

- Las revoluciones en TIC han impulsado la globalización
 - Personas tienen acceso instantáneo al comercio desde cualquier lugar
 - Relaciones comerciales se realizan no sólo con la cara de enfrente sino también alrededor del mundo
- En la nueva economía global, el desarrollo del conocimiento es un factor clave en la competitividad económica
- Competencia global se suele considerar un reto nacional
- En realidad las líneas frontales del campo de batalla son regionales
 - Donde compañías, trabajadores, investigadores, emprendedores y administraciones se juntan para crear una ventaja competitiva
- La ventaja surge en la habilidad en transformar nuevas ideas y conocimiento en productos y servicios de calidad. (Innovar.)
- Las regiones que tienen éxito demuestran la habilidad en interconectar sus activos-personal, instituciones, e infraestructura-para generar crecimiento y prosperidad en la economía de su región
- Estas regiones tienen éxito porque han sabido conectar tres elementos clave:
 - Habilidades de la mano de obra y estrategias de aprendizaje durante toda la vida
 - Inversión y estrategias de emprendimiento
 - Infraestructura regional y estrategias de desarrollo económico

The Road to WIRED

- El gobierno federal invierte más de \$14 mil millones al año en el desarrollo de conocimiento por medio del sistema público de inversión en la mano de obra
- El *Labor Department* aprovecha esos recursos con recursos industriales y de educación para diseñar programas innovadores de formación y de aprendizaje en el trabajo
- La iniciativa *The President's High Growth Job Training* demuestra como estas asociaciones pueden preparar al trabajador para nuevas oportunidades de empleo en sectores en crecimiento de gran demanda y vitales para la economía
- La iniciativa *The President's Community-Based Job Training Grants* reconoce que muchas de las oportunidades en la economía del siglo 21 requieren más que una formación secundaria y entrenamiento
- El *community college system* puede desempeñar un gran papel en el desarrollo de las habilidades de los trabajadores
- Las subvenciones son competitivas y están diseñadas para fortalecer la capacidad de la comunidad y para que las escuelas técnicas formen trabajadores con competencias y habilidades requeridas por las empresas

Innovación y Desarrollo Económico en Canada del Oeste

- La importancia de la innovación y características de sistemas de innovación en Canada del Oeste.
- El gobierno de Canada y las administraciones provinciales en Canada del Oeste han reconocido que la Innovación se ha convertido en la fuerza motriz en el crecimiento económico y desarrollo social.
- *Western Economic Diversification (WD)* ha establecido cómo una de las estrategias principales el fomentar actividades e iniciativas para promover una economía movida por la Innovación y el Conocimiento.

Western Canada

- British Columbia
- Alberta
- Saskatchewan
- Manitoba

New Zealand

- Growth through Innovation: Economic Development Indicators
- Estudios patrocinados por el *Ministry of Economic Development* y el *Ministry of the Treasury*
- Muestran los últimos datos de *New Zealand* en comparación con datos correspondientes de los países de *OECD*
- Incluyen determinantes de la productividad y del crecimiento
- Se enfocan en en el núcleo *Growth and Innovation Framework* con los temas:
- Innovación, habilidades y conocimiento, conexiones internacionales.

Welcome to South Australia

- http://www.southaustralia.biz/home_page.htm
- *Discover why our State is a great place to live, work and do business. South Australia offers real competitive advantages for business and an unbeatable quality of life.*
- *South Australia combines competitive cost, skill and infrastructure advantages with an exceptional quality of life. It is an ideal location for national and international investment and business ventures.*
- *Discover South Australia's vital statistics [at a glance](#), its [competitive advantages](#) for business, a list of [well-known companies](#) that call South Australia home, and South Australia's [competitive case](#) compared with other benchmarked countries and cities.*

East Tennessee Economic Development Agency

- <http://www.knoxvilleoakridge.org/>
- ETEDA es una organización dedicada al marketing y a atraer negocios a la región.
- Facilita la selección de locales contiguos a sus socios.
 - *The State of Tennessee Department of Economic and Community Development and the Tennessee Valley Authority (TVA).*

Rhode Island: The Proof of Concept State

- <http://www.riedc.com/r/index.html>
- RIEDC Focus
- Lugar único para innovar a gran escala, *Blue Sky*, Rhode Island proporciona el entorno óptimo para que compañías nazcan, crezcan y cambien
- La transformación de una compañía puede ser más predecible y controlada.
- En *Blue Sky, Rhode Island*, se pueden demostrar modelos de negocio innovadores para que alcancen a más de un millón de población en un área de cien millas cuadradas.
- Un lugar con gran oferta y cadenas de ideas, y un gobierno accesible. Donde los agentes de cambio “se tratan de tu.”
- Aquí una compañía se puede reinventar sin arriesgar lo que ya tiene, y nuevos modelos de negocio saltan a la vista.
- Porqué el cambio se realiza más fácilmente cuando se trabaja en un mundo más pequeño y más manejable.

Why Kentucky

- <http://www.thinkkentucky.com/>
- Kentucky es líder in atraer nuevas compañías al estado y en que crezcan compañías existentes.
- Unanse a más de 350 compañías internacionales y miles de compañías domésticas que están en Kentucky.
- Kentucky es el lugar ideal, donde la mano de obra de alta calidad y su positivo entorno económico hacen que actuar en Kentucky es una aventura con éxito.
- Kentucky es el cuarto en la producción de vehículos ligeros. Se incluyen:
- *Ford Explorers, Explorer Sport Tracs, and F-Series Trucks; Mercury Mountaineers; Toyota Camrys, Avalons and Solaras; new Cadillac XLRs, and Chevrolet Corvettes.*
- *21 de las compañías de las 25 mayores compañías Fortune 25 tienen operaciones en el estado de Kentucky.*

Why Kentucky

- Compañías han descubierto que Kentucky es un gran lugar para ubicar sus casas matrices y oficinas regionales
- *Ashland, Inc., Toyota Motor Manufacturing North America, Fidelity Investments, GE Capital Information Technology Solutions and YUM Brands, Inc,* entre otras
- Bajos costes de electricidad industrial
- Los costes más bajos en los últimos cinco años
- El entrenamiento de la mano de obra es el tercero en la nación según el *Expansion Management magazine annual survey.*

Michigan: High Technology Focus

- <http://www.michigan.org/medc/hitechfocus/>
- No está solo enfocado en fabricación tradicional, ha surgido cómo líder en Life Sciences, Advanced Manufacturing and Information Technology
- Suportando la fuerte industria de fabricación del estado, en gran parte, por medio de gran inversiones durante décadas en investigación y formación
- Un gran número de iniciativas para reclutar y atraer compañías y empleados de alta tecnología
- La cuarta en el país en el empleo en altas tecnologías con 568.000 empleados que incluyen 70.000 en la industria del automóvil
- Los centros comerciales del estado se están transformando en “technology clusters” equipados con facilidades del siglo 21 tal cómo facilidades de teleconferencia, comunicaciones de alta velocidad, centros de entrenamiento, laboratorios de investigación universitarios e incubadoras.

Enterprise Innovation Institute

- <http://innovate.gatech.edu/>
- *Georgia Institute of Technology*
- *The Georgia Tech Enterprise Innovation Institute ayuda a compañías a que mejoren su competitividad por medio de la aplicación de la ciencia, tecnología e innovación.*

The Advanced Technology Development Center (ATDC)

- <http://www.atdc.org/>
- ATDC es un incubator de ciencia y tecnología reconocido nacionalmente que ayuda a los emprendedores de *Georgia* a lanzar y crear compañías exitosas. Aconseja y ayuda en estrategia de negocios y ayuda a conectar a sus miembros con contactos y recursos necesarios para tener éxito.
- Numerosas compañías han surgido del ATDC, que incluyen compañías en la bolsa. Cómo *MindSpring Enterprises - now part of EarthLink*. Con residencia en *Georgia Tech*,
- ATDC ha sido reconocida por *Inc. Magazine* cómo una de las principales incubadoras sin ánimo de lucro. Se formó en 1980 para estimular el crecimiento en empresas basadas en tecnologías de *Georgia*. Ahora actúa también en *Atlanta, Columbus, Savannah y Warner Robins*

Innovation Works

- <http://www.innovationworks.org/>
- Durante más de veinte años *IW* ha desempeñado un papel vital en el economía tecnológica del Sud Oeste de Pennsylvania, invirtiendo capital, *business expertise*, y otros recursos in compañías don gran promesa con una gran posibilidad a que tengan un impacto económico regional. *IW* es el mayor inversor en proporcionar capital semilla para compañías en la región. También proporciona recursos a fabricantes para que adopten nuevas tecnologías.
- Programas de *IW* y sus inversiones han ayudado a crear las mayores y más exitosas compañías, que incluyen: *Medrad, Fore Systems, Freemarkets, Extrude Hone, Ansys, Ansoft, TrueCommerce, Il-VI Incorporated, McKesson Automation and Vocollect.*

Innovation Works

- *Innovation Works* incorpora un *portfolio* creciente de tecnologías
- Sus ingresos siguen aumentando, sus facilidades ensanchando y su empleo aumentando, alcanzando nuevos records en productos lanzados al mercado, y adquiriendo más financiación
- El equipo de asesores de negocio tiene experiencia internacional cómo *entrepreneurs, CEOs and investors*, que pueden desarrollar métodos a la medida para ayudar a compañías a comercializar sus tecnologías, adquirir clientes críticos y desarrollar estrategias para maximizar su ventaja competitiva
- Su experiencia proviene de haber estado involucrados en el desarrollo de centenares de compañías, en la comercialización de un gran número de productos y haber conseguido más de \$750M en capital de inversión
- Varios miembros del equipo *hold patents in the healthcare, automation and medical device fields.*

Part of Ben Franklin Partnership

- Forma parte de [Ben Franklin Technology Partners](http://benfranklin.org/), una red a través del estado que fomenta la innovación para estimular el crecimiento económico y la prosperidad de Pennsylvania.
- <http://benfranklin.org/>
- Operando regionalmente con cuatro centros estratégicamente localizados a través del estado, Ben Franklin Technology Partners aglutina lo mejor de los ciudadanos del estado, ideas, y tecnología para servir como catalizador del avance de su economía basada en el conocimiento
- Cómo nexo en Southwestern PA, está en una posición única para estimular y atraer incremento en el capital
- Ayuda a nuestras compañías a formar vínculos con otros inversores y hace uso de recursos y perspectivas del centro en con respecto a compañías con conocimiento y contactos con inversores potenciales dentro y fuera de la región

Ben Franklin Technology Partners

- *Ben Franklin Technology Partners is a statewide network that fosters innovation to stimulate Pennsylvania's economic growth and prosperity. Operating regionally with [four centers strategically located throughout the Commonwealth](#), Ben Franklin Technology Partners brings together the best of Pennsylvania's people, ideas, and technology to serve as a catalyst for advancing the state's knowledge-based economy.*
- *Please take a minute to browse through our website and learn more about who we are and what we do. Also, be sure to check back often for updates and new events posted in our [News](#) and [Calendar](#) sections.*
- <http://www.benfranklin.org/>

Center for Technology Transfer- Carnegie Mellon

- *Carnegie Mellon's Conflict of Interest Policy*
<http://www.cmu.edu/policies/documents/IntConflict.html>
- *Carnegie Mellon's Intellectual Property Policy*
<http://www.cmu.edu/policies/documents/IntellProp.html>
- *Invention Disclosure*
Downloadable, editable version of the Invention Disclosure
- *Online Disclosure. To submit your Disclosure online*
- <http://www.cmu.edu/cttec/How%20to%20Work%20With%20Us/index.html>

CMU Institutos como Imanes

- Imanes para atraer empresas a la región y fuentes de spin-offs
- Ejemplos de Colaboración Público-Privada en I+D+i
 - *The Robotics Institute*
 - *The Software Engineering Institute*
 - *The Institute for Complex Engineered Systems*
 - *The Data Storage Systems Center*
 - *The CyLab Center*
 - *The School of Computer Science*
 - *The Department of Electrical and Computer Engineering*

Conclusiones

Carnegie Mellon

Preguntas