



### Acerca del COMPDES

Principal
Acerca del COMPDES
Info. de Contacto
Trabajos Presentados
Personas Inscritas
Directorio
Comité de Programa

La idea del un congreso en computación para el desarrollo surgió en el marco general de la actividad de Cooperación para el Desarrollo que ha tenido lugar, desde 1994, entre la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León) con sede en la ciudad de León, Nicaragua, y la Universidad de Alcalá de Henares, España. En el año 2006 se invitó a la Escuela de Ingeniería en Computación del ITCR.



Mesa principal en la COMPDES08, León 2008.

En esa ocasión se acordó realizar las *Jornadas de Computación para el Desarrollo*, que tuvieron lugar en la ciudad de León, en julio de 2007. Se tuvo la participación de representantes de diferentes universidades de Nicaragua, El Salvador, Guatemala, Costa Rica y España. En dichas Jornadas fueron definidos los objetivos y aspectos básicos del I Congreso de Computación para el desarrollo, al que se denominó COMPDES08. Ese primero Congreso se realizó en la ciudad de León, del 16 al 18 de julio de 2008. El COMPDES08 trató diversos temas del ámbito científico y tecnológico de la computación, bajo el objetivo principal de buscar la cooperación para el desarrollo.



Panorámica del f. COMPDES08, León 2008.

En el marco del COMPDES08 se realizaron reuniones para la constitución de una *Red Centroamericana de Cooperación Interuniversitaria para el Desarrollo de las Titulaciones de Computación*, siguiendo las directrices de la Declaración de León del III Congreso Universitario para el Desarrollo de Centroamérica. También en el marco del COMPDES08 se decidió por consenso que la realización de la segunda versión del evento se realizara en la Sede San Carlos del ITCR.

[Inicio](#) | [Acerca de](#) | [Trabajos](#) | [Participantes](#) | [Directorio](#) | [Contáctenos](#)



### Esto ha sido el II Congreso...

Principal  
Acerca del COMPDES  
Info. de Contacto  
Trabajos Presentados  
Personas Inscritas  
Directorio  
Comité de Programa

El COMPDES09 ha sido organizado por el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), Carrera de Computación, Sede San Carlos, en el marco de las actividades de la Red de Computación para el Desarrollo, como una forma viable de concretizar los fines y principios establecidos en el Estatuto Orgánico del ITCR. Ahí se indica que su misión es producir e incorporar la tecnología útil para la mejora de la calidad de vida a través de la atención de problemas importantes y el aprovechamiento óptimo de los recursos. La computación es una disciplina para impulsar el óptimo uso de los recursos en busca de un adecuado desarrollo integral. Por tanto, la realización del COMPDES09 calzó perfectamente con los fines institucionales del ITCR.

El objetivo general del COMPDES es promover el intercambio entre profesionales de Iberoamérica que realizan investigaciones y desarrollan aplicaciones informáticas para impulsar el desarrollo de los sectores industriales, agropecuarios, de servicios, y de recursos naturales.

En el COMPDES09 se ha contado con 130 participantes, 32 ponencias, 4 conferencias, un coloquio y una mesa redonda. Los costes fueron cubiertos por instituciones como el ITCR, la Universidad de Alcalá, la UNAN-León, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y contó con el apoyo de la Red Costarricense de Software Libre. Por supuesto, se ha contado con el aporte de muchas personas, tantas que no podríamos enumerar sin el riesgo de cometer alguna injusticia.

Expresamos desde aquí un sincero agradecimiento para todas esas personas, que a partir del conocimiento claro y objetivo de la propuesta del COMPDES09 encauzaron sus esfuerzos en organizaciones públicas y privadas, nacionales e internacionales. Así hemos conformado una red de colaboración financiera, técnica y humana, que bien podemos denominar la familia del COMPDES.

Para todos, un fraternal abrazo, y una especial invitación a seguir unidos impulsando el progreso tecnológico de Centro América. Esperamos verles nuevamente. La cita será en el COMPDES2010.

*Oscar López, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos  
Daniel Meziat, Universidad de Alcalá de Henares, España  
Raúl Hermógenes Ruiz, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua*



Red Costarricense de Software Libre



### Comité de Programa

Un selecto grupo de doctores conformó el Comité de Programa del COMPDES y sus aportaciones habría sido imposible obtener la colección de pon enriquecieron el COMPDES09. Para ellos un especial reconocimiento.

Principal
Acerca del COMPDES
Info. de Contacto
Trabajos Presentados
Personas Inscritas
Directorio
Comité de Programa

Miembro del Comité de Programa	País o región	Correo electrónico
Dr. Hernán Astudillo	Chile	hernan@inf.utfsm.cl
Dr. Fernando Cajas	Guatemala	fcajas@usac.edu.gt
Dr. José Castro	Costa Rica	jose.r.castro@gmail.com
Dr. Francisco Javier Ceballos	España	francisco.cebaldos@uah.e
Dra. Yania Crespo	España	yania@infor.uva.es
Dr. Pablo de la Fuente	España	pfuente@infor.uva.es
Dr. Alvaro de la Ossa	Costa Rica	alvaro.delaossa@gmail
Dr. César Garita	Costa Rica	cesar.garita@gmail.com
Dr. Miguel Angel Laguna	España	mlaguna@infor.uva.es
Dr. Patricio Letelier	España	letelier@dsic.upv.es
Dr. Diego Llanos	España	diego@infor.uva.es
Dr. Manuel Prieto	España	manuel.prieto@uah.es
Dr. Francisco Torres	Costa Rica	torresrojas@gmail.com
Dr. Ignacio Trejos	Costa Rica	itrejos@cenfotec.com
Dr. Juan Ramón Velasco	España	juanra@aut.uah.es
Dr. Javier Ceballos	España	francisco.cebaldos@uah

[Inicio](#) | [Acerca de](#) | [Trabajos](#) | [Participantes](#) | [Directorio](#) | [Contáctenos](#)



## Lista de Participantes

Principal  
Acerca del COMPDES  
Info. de Contacto  
Trabajos Presentados  
Personas Inscritas  
Directorio  
Comité de Programa

### Conferenciantes

Nombre	País o región	Correo electrónico
Prof. Carlos Juan Martín Pérez	Costa Rica, Heredia	cmartin@una.ac.cr
Dr. Diego Llanos Ferraris	España	diego@infor.uva.es
Dr. John Hewitt	Costa Rica	jhewitt@caatec.org
L.C. Rubén Rossainzz Suárez	México	Ruben.Rossainzz@i

### Ponentes

Nombre	País o región	Correo electrónico
Ing. Alonso Vindas Rodríguez	Costa Rica	alonsoviro@gmail.com
Est. Andrea Torres	Costa Rica, Cartago	amekare@gmail.com
Ing. Carlos Vásquez Jiménez	Costa Rica	cvasquez@itcr.ac.cr
Est. Carlos Jenkins Pérez	Costa Rica, Cartago	carlos.jenkins.perez@
Ing. Edelman Monzón L.	Guatemala	edelman.monzon@gr
Ing. Gaudy Esquivel Vega, M.Sc.	Costa Rica	gesquivel@itcr.ac.cr
Lic. Heidi Guillen Romero	Nicaragua	heidiunica@yahoo.co
Lic. Jacqueline Kerr Taylor	Nicaragua	jkerrtaylor@hotmail.c
M.Sc. Javier de Pedro Carracedo	España	jdpcym@gmail.com
Dr. José Antonio Gutiérrez de Mesa	España	jantonio.gutierrez@u
Ing. Jose Eduardo Rodríguez	Costa Rica, San José	joseroes@gmail.com
Prof. José Pablo Carvajal	Costa Rica, Heredia	jcarvaja@gmail.com
Ing. Julio Portillo	El Salvador	portillo_julio@hotmail
Ing. Leonardo Viquez Acuña	Costa Rica	lviquez@itcr.ac.cr
Ing. Lorena Valerio Solís, M.B.A.	Costa Rica	lvalerio@itcr.ac.cr
Est. Luis Alfonso Aguilar	Costa Rica, Cartago	alfonsoas89@gmail.c
Ing. Marcela Chaves Alvarez	Costa Rica	mchaves@itcr.ac.cr
Dr. Marcelo Jenkins	Costa Rica	marcelo.jenkins@ecc
Ing. Marlen Treviño Villalobos	Costa Rica	mtrevino@itcr.ac.cr
Ing. Oscar Viquez Acuña, M.Sc.	Costa Rica	oviquez@itcr.ac.cr
Est. Patricia Araya Obando	Costa Rica, Cartago	paraya@gmail.com
M.Sc. Raúl Hermógenes Ruiz Cabrera	Nicaragua	rhr@unanleon.edu.ni
Bach. Rodrigo A. Bartels	Costa Rica, San José	rodrigobartels@gmail
Ing. Santiago Molina Poveda	Nicaragua	santiago.molina@gm
Ing. Sayre Castro Zúñiga, M.B.A.	Costa Rica	zacastro@itcr.ac.cr
Dr. Sebastián Sánchez Prieto	España	ssp@aut.uah.es
Est. Sergio Morales Esquivel	Costa Rica, Cartago	sergiome@gmail.com
Est. Alberto Chaves	Costa Rica, San Carlos	ajchv23@gmail.com
Ing. Andrés Briceño González	Costa Rica	anbrigo20@gmail.com
Est. Andrés Núñez Araya	Costa Rica, Puntarenas	vic0626@hotmail.com

Est. Erick Chavarría	Costa Rica, Puntarenas	chava_r_@hotmail.cc
Est. Gustavo Rodríguez Vargas	Costa Rica, San Carlos	gustavoro9@hotmail.
Est. Jeison Gómez Martínez	Costa Rica, San Carlos	enanosk89@hotmail.
Ing. Jéssica Quesada Rojas	Costa Rica	qrjessica@gmail.com
Est. John Quesada	Costa Rica, Puntarenas	j1985_quesada@hotr
Est. José Luis Ochoa Madrigal	Costa Rica, San Carlos	jlochoa1@gmail.com
Est. Junior Obando Villarreal	Costa Rica, Puntarenas	jr_obando@hotmail.c
Est. Omar Rodríguez Torres	Costa Rica, San Carlos	omjrt88@gmail.com
Est. Roberto Cortés	Costa Rica, Cartago	rcortes@itcr.ac.cr
Est. Steven Méndez di Marco	Costa Rica, San Carlos	sjdimarco@gmail.con
Est. Steven Barba	Costa Rica, San Carlos	stevenziggiz@gmail.c
Est. Wagner Porras Montero	Costa Rica, San Carlos	wagpomo@gmail.com
Est. Wender Brenes Cruz	Costa Rica, San Carlos	wenfood@gmail.com

### Invitados

Nombre	País o región	Correo electrónico
Máster Freddy Ramírez Mora	Costa Rica, Cartago	ramirezmf@gmail.com
Ing. Ignacio Trejos Zelaya, M.Sc.	Costa Rica	itrejos@cenfotec.com
Ing. José Pablo Rodríguez, M.B.A.	Costa Rica	prodriguez@northeck.c
Ing. Marcelo Magallón	Costa Rica, San José	marcelo.magallon@gr
M.Sc. Ricardo Espinoza Monterey	Nicaragua	rem@unanleon.edu.ni
Lic. Warner Bolaños Valerio	Costa Rica, San José	wbolanos@conacoop.

### Organizadores

Nombre	País o región	Correo electrónico
Dr. Daniel Meziat Luna	España	meziat@aut.uah.es
Ing. Dennis Umaña Saborío	Costa Rica	denisum@gmail.com
Dr. Óscar López Villegas	Costa Rica	olopez@itcr.ac.cr
Ing. Rogelio González Quirós	Costa Rica	rojo@itcr.ac.cr
Ing. Vera Gamboa Guzmán, M.B.A.	Costa Rica	vgamboa@itcr.ac.cr

### Oyentes

Nombre	País o región	Correo electrónico
Ing.Arce Mena	Costa Rica, Cartago	aarce@itcr.ac.cr
Prof.Chanto Espinoza	Costa Rica, Nicoya	cchanto@una.ac.cr
Ing.Scott Scotrrell	Costa Rica	dscott@etrainingcorp.org
Ing.Maradiaga	Nicaragua	davidmaradiagag@gmail.co
Ing.Berrios Suazo	Nicaragua	dberrios@unanleon.edu.ni
M.Sc. Edwin Aguilar	Costa Rica, Cartago	eaguilar@itcr.ac.cr
Ing. Eunices Aráuz Escobar	Nicaragua	arauzesobar@gmail.com
M.Sc. Johanna de la Concepción Hernández Alonso	Nicaragua	johanna2006@gmail.com
Ing. Julio César González Moreno	Nicaragua	yulayracingteam@gmail.cor



# LA CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES AL DESARROLLO: INDICADORES EXISTENTES Y EXTRAPOLACIÓN A LAS LABORES DEL CAMPO DE LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN



**José Antonio Gutiérrez de Mesa**

Departamento de CC de la Computación  
E. Politécnico. Campus. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España  
+34-91 885 6954  
[jantonio.gutierrez@uah.es](mailto:jantonio.gutierrez@uah.es)



**Juana Mª Sanz García**

Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación-OTRI  
Universidad de Alcalá, Ava. Punto Com, 2, Campus Universitario, 28871 España  
+34 91 885 4568  
[juana.sanz@uah.es](mailto:juana.sanz@uah.es)



**Antonio Abellán García**

Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación-OTRI  
Universidad de Alcalá, Ava. Punto Com, 2, Campus Universitario, 28871 España  
+34 91 885 4568  
[antonio.abellan@uah.es](mailto:antonio.abellan@uah.es)

## Resumen

*En el presente artículo se relata la experiencia en transferencia del conocimiento entre la Universidad y la Empresa desarrollada por sus autores desde el Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad de Alcalá. Se ponen de manifiesto las actividades de divulgación y promoción científico tecnológica y los recursos informáticos y bases de datos disponibles tanto para recoger las necesidades del entorno industrial como para hacer patente las capacidades propias de los grupos de investigación e infraestructuras de la Universidad, conectando oferta y demanda y ayudando de esta manera al desarrollo de los pueblos. Desde la perspectiva general se pasará al terreno de las actividades de las ciencias de la computación.*

### **Palabras clave**

*Trasferencia del conocimiento, innovación, bases de datos, industria, desarrollo de los pueblos.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde la sociedad se reclama de forma insistente que la universidad sea una fuerza que contribuya a satisfacer las necesidades de la misma. En este sentido se observa el interés de empresas e instituciones en acercarse a la Universidad a buscar, en base al conocimiento que posee, soluciones o recursos que les permitan ampliar sus capacidades organizativas y productivas.

Las misiones que se encomiendan a las universidades se pueden agrupar en tres grandes columnas que sustentan el fundamento mismo de estas organizaciones del saber: así, sin tener que establecer criterios de importancia, podríamos agrupar en docencia todos aquellos aspectos básicos de los estudios universitarios que deben de trascender a los propios cursos de grado. Es decir, se deben de completar este tipo de actividades con programas de formación continua, seminarios, divulgación cultural, talleres de actualización y todos los aspectos de extensión universitaria entendida como la organización de cursos para personas mayores, exposiciones, conferencias, actos culturales y todo tipo de programas para la eliminación de barreras y superar aspectos de desigualdad. Todo este pilar contribuye a la larga en el desarrollo de los pueblos.

Como segundo pilar básico de la labor de las universidades estaría la actividad investigadora entendida como una labor de alto valor social por lo cualificado del proceso investigador y que consiste en descubrir un nuevo conocimiento a partir de las hipótesis o experimentaciones en distintos laboratorios en los que se encuentra instrumental. Dentro de esta labor podríamos incluir desde la investigación básica, a partir de la cual se generan nuevas líneas de investigación, hasta la investigación aplicada a la industria, a través del desarrollo de proyectos de I+D+i de alta tecnología entre cuyos resultados están las patentes producto de las invenciones, la creación de empresas que fortalecen el tramado productivo y todo tipo de actividades que tienen como fin ayudar a descubrir “nuevas cosas”.

El tercer pilar está formado por todo tipo de actividades que de forma directa tienen relación con la denominada tercera misión y entendida como “la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento y de otras capacidades de la universidad fuera de los entornos académicos” [1]. Dentro de estas actividades deberemos considerar todo lo relacionado con la transferencia del conocimiento y tecnología, objeto principal del presente artículo, y que tiene distintos puntos de vista en cada tipo de universidad y que, por tanto, contribuye a los distintos puntos de vista que las distintas universidades pueden tener a la hora de entender y desarrollar su compromiso ante las necesidades del bienestar social y beneficios (tangibles o intangibles), de su entorno, lo que de una forma directa o indirecta se traduce en el desarrollo de los pueblos.

En éste último sentido es donde nos centraremos al observar la labor de distintas universidades para que nos permitan mantener una visión amplia respecto a las acciones que comportan esa tercera misión y que nos obliga a velar por el seguimiento de una serie de indicadores para reconocer una medida exacta independiente de las presentaciones más o menos sensacionalistas.

## 2. INDICADORES DEL SISTEMA ESPAÑOL

Para determinar la situación del sistema universitario español, la Fundación CYD, consciente de la creciente demanda de tecnología para la sociedad, de la necesidad de innovar de forma permanente para mantener el tejido industrial y valorando la importancia de la formación del capital humano de alta formación, ha financiado y publicado un estudio [1] intenso en el que pone de manifiesto qué tipo de nuevas funciones y compromisos debe de satisfacer la nueva universidad para que se convierta en un auténtico motor del desarrollo y en agente especial de movilidad social.

Dentro del estudio que se ofrece, la Fundación CYD, establece capítulos para diagnosticar la situación inicial y, desde allí, poder detectar las posibles debilidades y fortalezas para atacar el espectro de la nueva dimensión a desarrollar. Las dimensiones del estudio fueron llevadas por un panel de 539 expertos, elegidos entre las organizaciones empresariales, el sistema universitario y las administraciones públicas, donde se pretendía medir la opinión sobre las nuevas necesidades y establecer un barómetro para evaluar la tendencia de las universidades españolas.

El desarrollo de proyectos de desarrollo experimental orientados a la industria y por ende al beneficio y progreso de nuestra sociedad, la intensa colaboración universidad-empresa, no solo en apoyo a la innovación tecnológica sino también en la formación de futuros tecnólogos empresarios y gestores de la administración, la explotación por parte de las empresas de nuevas patentes generadas en el entorno universitario y la creación de empresas con base tecnológica en el seno de ésta; son algunos de los indicadores mas importantes del sistema español (tal como se recoge en las sucesivas convocatorias del Plan Nacional de I+D+i español – <http://www.micinn.es>), indicadores estos, que tienen su extrapolación a las ciencias de la computación ya que son éstas las que, en muchos casos hacen posible alcanzarlos con éxito. En este sentido, la experiencia nos dice que la interconexión de recursos de información vía redes de transferencia de tecnología, como sucede en el caso español con las plataformas sustentadas en red para compartir perfiles de datos de oferta y demanda tecnológica.

Citaremos como modelos relevantes, dos principalmente característicos del entorno regional y del entorno nacional respectivamente:

- El sistema madri+d (<http://www.madrimasd.org>) que durante mas de una década lleva hilvanando y permitiendo trabajar en red a todas las universidades y asociaciones empresariales de la Comunidad de Madrid, dotando a su portal web de instrumentos y herramientas tales como:
  - o Una interfase adaptada a los distintos perfiles y necesidades de sus usuarios
  - o Una serie de bases de datos con información de necesidades de las empresas y capacidades y resultados de los grupos de investigación de las distintas universidades, así como de recursos humanos a disposición de los agentes del sistema



- Sistemas on-line de asesoramiento sobre temas como, la propiedad intelectual de la tecnología, ayudas públicas para la financiación de proyectos de investigación e innovación, legislación sobre temas diversos (otros ejemplos a nivel nacional son <http://www.oepm.es>, <http://www.micinn.es>, <http://www.cdti.es>)
- Ayuda telemática para la preparación de materiales de difusión de la I+D+i así como formación de gestores de Innovación.
- Base de conocimiento sobre el Sistema Regional de I+D+i de la Comunidad de Madrid.
- Aplicaciones y sistemas de búsqueda de socios tecnológicos a través de un potente marketplace tecnológico (otro ejemplo a nivel nacional <http://cordis.europa.eu/>).
- Conexión con la Red Europea EEN (Enterprise European Network-<http://www.enterprise-europe-network.ec.europa.eu>) que cuenta con el mayor repositorio de información de toda Europa, denominado BBS, y que tiene presencia en todos los países del continente europeo con mas de 35 nodos y oficinas que comparten información sobre las necesidades y oportunidades de investigación e innovación en cada país.
- Catálogos electrónicos con oferta tecnológica sectorizada y de actualización periódica por parte de las unidades intermedias ubicadas en cada Universidad (Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación-OTRIs) y Asociaciones Empresariales (Unidades de Innovación y transferencia de tecnología)
- La Red de OTRIs de Universidades españolas (<http://www.redotriuniversidades.net/>), con una larguísima historia prácticamente desde que en el año 1988 se crearon y registraron estas oficinas dependientes primero de los gobiernos y sus ministerios competentes y después asumidas en las estructuras de las universidades a través de los Vicerrectorados de Investigación e Innovación (caso de la Universidad de Alcalá). Esta red pone en coordinación a todas las Universidades españolas, en torno a 60 instituciones que comparten a través del trabajo en red, no sólo experiencias si no también una estrategia de trabajo común dirigida a la transferencia de conocimiento y tecnología a las empresas y ciudadanos que componen los pueblos y regiones de España.

La Red OTRI desarrolla varias iniciativas especialmente destacables:

- Plan de formación de los técnicos de transferencia de tecnología de las OTRIs con el desarrollo de cursos, jornadas y seminarios junto con la organización de una Conferencia anual itinerante que supone un punto de encuentro entre todos los componentes de esta red y donde se celebran talleres y ponencias de un alto valor para el trabajo de estos técnicos.
- Informe anual de indicadores de actividad y resultados comunes de la OTRIs con una explotación estadísticas que se ha convertido en una referencia nacional sobre el crecimiento de la I+D+i en España

- Directorio electrónico con los datos más importantes de estas unidades y enlace a información clave y de referencia en transferencia de tecnología a la sociedad

## **2.1. Aspectos valorados**

Entre los aspectos más valorados y que suponen un impacto inmediato en el desarrollo social, se distinguen facetas como:

- La relación entre el sistema universitario y su entorno económico y social, donde el efecto proximidad a las ciudades y polos industriales cercanos juega un papel decisivo a la hora del éxito o fracaso de la colaboración en términos de llegada a los ciudadanos ya que ello depende directamente de que el tejido empresarial sea más o menos motor de esa transición universidad-empresa-ciudadanía.
- La formación e inserción laboral de las personas, mediante su paso por la universidad lo que les dota de una base fundamental para su desempeño profesional y desarrollo personal
- La transferencia de tecnología hacia el sector productivo incide directamente en términos de innovación primero y de riqueza económica y bienestar social posteriormente
- Conexión con las tendencias detectadas en el sistema universitario español que son trasladables a la cultura y forma de vivir de los pueblos, mediante la adopción de una serie de filosofías de con-vivencia entre la vida en la universidad y la vida en la ciudad

### *2.1.1. Aspectos valorados en la relación del sistema universitario con la economía y sociedad*

Los acuerdos de cooperación que se pueden llegar a establecer entre la universidad y la empresa presentan algunas características interesantes. Por ejemplo, que ambas organizaciones no compiten directamente. Por el contrario, se establece entre ellas una relación similar a la de proveedor-cliente, ya que las universidades son productoras de titulados y de conocimiento y las empresas son demandantes de titulados y de ese conocimiento que les es tan necesario para poder innovar.

Por tanto una y otra están interesadas en desarrollar las mismas áreas tecnológicas y tendrán incentivos para establecer acuerdos para investigar conjuntamente. Mediante la cooperación, la universidad debe orientar a la vez que financiar sus actividades investigadoras. Por otro lado, las empresas deben aumentar su capacidad innovadora mediante el aprovechamiento de los resultados de investigación provenientes de la universidad.

Por tanto, cabe resaltar algunos aspectos más que dan valor a la colaboración establecida con la Universidad y que permiten un claro desarrollo de su entorno socio-económico y empresarial:

- El compromiso de las empresas con el modelo de universidad como motor de desarrollo económico, entendido como la participación en el diseño de los planes de estudio, en los procesos de inserción laboral de los titulados o en la realización de programas de investigación conjunta.
- La existencia de una organización adecuada de las universidades para actuar como motor de desarrollo económico, a través de las unidades intermedias facilitadoras de la conexión entre la investigación y la industria a través de las OTRIs u OTTs (Oficinas de Transferencia de Tecnología).
- El papel de las universidades como elemento de apoyo a las pequeñas y medianas empresas, mediante programas de creación de empresas de base tecnológica nacidas de la propia universidad.
- Los recursos dedicados por las empresas a las universidades en forma de donaciones, patrocinios, esponsorización, acuerdos de investigación y desarrollo y transferencia de tecnología tienen un efecto sinergia que permite un retorno de beneficio común tanto para la universidad como para la empresa.
- La incorporación y consideraciones de las universidades a la planificación estratégica del territorio.
- La actuación de la universidad como factor de atracción para las inversiones externas en la región.

#### *2.1.2. Aspectos valorados en la formación e inserción laboral*

La Universidad capacita a profesionales bien cualificados no solo a través de los estudios de grado y doctorado sino a través de los cursos para mayores, cursos de verano, estudios propios etc. que pone a disposición a diferentes sectores de la población.

Es de gran importancia el interés creciente de las empresas por captar RRHH bien cualificados con capacidad crítica que les aporten valor añadido y ayuden en el proceso de innovación. Así como, la necesidad de incorporar en su plantilla a gestores de I+D+i con formación académica.

La universidad posibilita que técnicos procedentes de formación profesional perfeccionen capacidades integrándoles mediante becas, a equipos de investigación. Además de lo anterior, en la universidad se pueden captar los más importantes recursos humanos altamente cualificados, sobre todo en el caso de aquellos que nacen formados de la cantera de los grupos de investigación, pues además de su formación de grado universitario cuentan con una contrastada experiencia investigadora habiendo conocido desde la experiencia en el laboratorio, la labor diaria de la I+D y por tanto ser especialmente propicios para llevar a efecto procesos de innovación en las empresas. En este contexto el Plan Nacional de I+D+i español recoge entre sus Líneas Instrumentales de Actuación (L.I.A.); la convocatoria de ayudas Torres Quevedo para la incorporación de estas personas a las empresas con importantes ventajas desde el punto de vista de los costes para su contratación.

### 2.1.3. *Transferencia de tecnología*

Recorrer el camino de la transferencia de conocimiento o tecnología, dependiendo el entorno en el que situemos la colaboración universidad-empresa, es abordar un proceso de desarrollo experimental que va desde la investigación hasta la innovación adaptando el conocimiento generado, en forma de resultados patentados o de know-how, a las necesidades concretas de la empresa.

La empresa se ve motivada a participar en este proceso, por la importancia que le supone incrementar su actividad en I+D+i para competir adecuadamente frente a las economías emergentes. Esta actividad se está traduciendo en un aumento de la transferencia de tecnología desde los centros públicos de investigación hacia las empresas, incorporando a sus procesos las capacidades, conocimiento e innovación aportados desde la Universidad.

Para llevar a cabo una efectiva transferencia de conocimientos y/o tecnología han de tenerse en cuenta algunos elementos que la harán diferente y eficaz frente a otros procesos. Nos referimos, como antes señalamos, a la utilización de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) que interactúan en este proceso dotándolo de herramientas y medios, como antes hemos citado: instrumentos de promoción, marketing, foros tecnológicos, redes y plataformas tecnológicas, marketplace y clusters, Todo ello favorecido por el entorno colaborativo global que posibilita Internet en nuestros días.

Por otra parte hemos de resaltar dos vías, que a la vez también son complementarias entre sí, para transferir los resultados de investigación entre los distintos agentes que componen el sistema de I+D+i, (Centros Públicos de Investigación, Empresas y Administración) y que son fundamentalmente:

- Investigación contratada, que permite una colaboración directa entre la muestra de interés de la empresa y la necesidad de solución tecnológica y las capacidades de investigación e innovación de un grupo de investigación, posibilitando un nivel mayor de compromiso en plazos de ejecución y objetivos de la actividad, en la medida en que es la empresa la financiadora de ese proceso
- Investigación colaborativa en el marco de una convocatoria de proyectos públicos para investigación, desarrollo tecnológico e innovación entre varias instituciones, empresas, asociaciones de empresas, etc. que dependiendo de las características concretas de cada convocatoria, concurren conjuntamente de forma "colaborativa" en la búsqueda de resultados satisfactorios para las partes y de beneficios que serán compartidos entre todos.

A continuación (Figura 1) podemos ver de forma gráfica como se desarrolla esta segunda vía:



**Figura 1.- Investigación colaborativa.** Cortesía de Verónica González Araujo

La modalidad más extendida de acuerdos consiste en la realización de trabajos de investigación mediante contratos de I+D+i. Se trata de trabajos realizados en las universidades, bajo directrices definidas por las empresas, que son quienes financian el proyecto, aunque con frecuencia —en las universidades públicas— se utilicen igualmente recursos del Estado y se obtengan subvenciones en el marco de programas nacionales de I+D+i.

Se trata de acuerdos que pueden llegar a ser muy ventajosos para ambas partes y que a las empresas les permiten aumentar su potencial tecnológico, a la vez que a las universidades captar fondos de financiación de su actividad investigadora, como una de las razones de ser y existir de estas instituciones.

En la figura 2 recogemos los tipos de acuerdos de I+D+i existentes que se pueden llegar a establecer entre universidad y empresa:



**Figura 2.- Tipos de acuerdos de I+D+i**

#### 2.1.4. Tendencias detectadas

A lo largo de esta ponencia estamos abordando las facilidades, servicios e instrumentos de colaboración Universidad-Empresa en el ámbito de la I+D+i y el desarrollo tecnológico, lo que lleva implícito experiencias de buenas prácticas y casos de éxito en transferencia de tecnología e innovación empresarial.

Se trata en muchos casos de ventajas que la empresa encuentra en su colaboración con la universidad. Entre las ventajas destacan [5].

- Que la investigación básica que se realiza en las universidades completa la investigación aplicada desarrollada en las empresas.
- Que la utilización de equipos especializados e instrumental científico a precios muy competitivos.
- Que la cooperación con las universidades permite estar al día de los desarrollos científicos internacionales.
- Que la estrecha relación es el mejor medio para contratar y contar con los mejores investigadores
- Y que el desarrollo de proyectos de cooperación proporciona experiencia a los investigadores de la empresa en la dirección y gestión de proyectos.

Pero al mismo tiempo existen también barreras y desventajas que deben ser superadas para que la colaboración mejore en algunos ámbitos. Así distintos informes de empresas, recogen algunas consideraciones y opiniones sobre el papel y filosofía del investigador universitario:

- Que en sus planteamientos es excesivamente académico, buscando siempre la aplicación rigurosa de principios teóricos, lo que en el campo industrial no es siempre posible.
- Que pretende optimizar los resultados, buscando la perfección, cuando desde el punto de vista industrial sólo se persigue la solución al problema.
- Que sus trabajos derivan a veces hacia temas teóricos, brillantes desde el punto de vista académico, pero no de aplicación inmediata y por tanto rentable y de beneficio para las empresas.

También cabe citar factores que dificultan el acercamiento de la empresa a las universidades, como el hecho de que la baja actividad de Investigación e innovación de las empresas en España incida negativamente en la realización de acuerdos de cooperación con la universidad.

Por otra parte, el nivel de adaptación a las TIC que ya facilita en gran medida tanto las labores docentes como las investigadoras, ha de hacer lo propio por supuesto cada vez mas, con las labores encaminadas a la transferencia de tecnología. Se hace necesario diseñar mas y mejores plataformas a través de las cuales toda la comunidad universitaria pueda interactuar con su entorno socio-económico e industrial, incorporando información a BBDD, haciendo búsquedas de forma rápida y sencilla y procurando portales de información y pasarelas de comunicación que faciliten la interacción entre los distintos agentes del Sistema de I+D+i.

Con esto y una decidida voluntad social se conseguirá hacer realidad la conexión definitiva entre el mundo de la universidad y la sociedad en general, mundos que nos siempre caminan juntos pero que convergen en muchas ocasiones y que deben fusionarse por el bien del impulso económico y la modernización de los pueblos.



### 3. INDICADORES DEL SISTEMA INTERNACIONAL

El grado de desarrollo de un país o región y sus fortalezas en lo que a Investigación, desarrollo e innovación se refiere (ejemplos de indicadores del sistema español de ciencia y tecnología <http://univ.micinn.fecyt.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?id=23&area=estadisticas>), viene medido fundamentalmente por su nivel de implicación en lo siguiente:

- Nº de **proyectos ejecutados** o en curso en el marco de convocatorias públicas de I+D+i (regionales, nacionales y europeos)
- Nº de **acuerdos nacionales y transnacionales** de transferencia de tecnología universidad-empresa llevados a cabo y el éxito de estos acuerdos en términos de comercialización de nuevos productos, procesos o servicios a la sociedad que supongan un beneficio a las empresas
- Nº de **nuevas empresas de base científica tecnológica** creadas y que por sí mismas sean capaces de explotar comercialmente el conocimiento generado en le seno de un centro público de investigación
- Nº de **patentes** titularidad de las universidades en proceso de explotación comercial por parte de empresas o centros tecnológicos

Para alcanzar estos objetivos, la OTRI de la Universidad de Alcalá viene desarrollando tareas encaminadas a establecer un sistema de vigilancia constante con el fin de detectar convocatorias a las que concursar, extractando la información relevante para la comunidad investigadora, y difundiéndola de forma selectiva a los interesados utilizando las herramientas adecuadas. Una vez establecido el interés por parte de investigador se les presta apoyo en todo lo relacionado con la preparación de la propuesta (asesoramiento, resolución de dudas, adecuación o no a la convocatoria, búsqueda de socios, preparación de documentación administrativa, ayuda en el uso de las plataformas electrónicas para el envío de documentación...). Las nuevas herramientas informáticas son fundamentales tanto en el proceso de búsqueda de información (es el caso de los meta buscadores que permiten acceder a diferentes sitios web utilizando una única estrategia de búsqueda), como en el proceso de difusión al permitir personalizar los envíos o hacer difusión en diferentes medios (web de la universidad, publicación en boletines que se convierten en repositorios de información, etc).

Los resultados de investigación que se van generando por los diferentes grupos de investigación que con el apoyo y asesoramiento de la OTRI, siguen un proceso integrado a través de varias vías:

- Elaboración de fichas tecnológicas recogiendo información relevante de los resultados de investigación y las capacidades tecnológicas del grupo para alimentar la BBDD que servirá para unir esta oferta con las demandas recibidas por parte de las empresas.
- Los resultados que se consideran patentables se ven apoyados mediante un estudio de viabilidad para analizar la idoneidad o no de internacionalizar dicha invención.

- Búsqueda de socios empresariales interesados en la configuración de acuerdos y alianzas de colaboración en I+D+i
- Incentivo y apoyo hacia la creación de empresas de base tecnológica en el seno de la universidad, capaces de poner en el mercado soluciones tecnológicas de alto valor.

Cualquiera de los procesos anteriores lleva emparejado un servicio de apoyo a la elaboración de documentos legales que faciliten las gestiones pertinentes en cada caso, tanto para el investigador de la Universidad como para el empresario que se muestra interesado por hacer efectiva la colaboración.

#### **4. CONCLUSIONES**

En conclusión, aunque existen obstáculos, son muchas las ventajas que comporta la colaboración universidad-empresa-sociedad y debe quedar claro por tanto que la transferencia de tecnología desde la universidad supone innovación y beneficio para la empresa y un valor fundamental de bienestar social para la sociedad y sus ciudadanos.

Por ello, cada día más se considera de vital importancia la transferencia de tecnología entre universidad y empresa, donde la oferta científica no tiene sentido sin un enfoque empresarial que transforme su lado más básico y académico en innovación tecnológica con orientación social. No hay duda de que el conocimiento científico y tecnológico de una región o país aplicado al tejido empresarial es un factor clave para su competitividad, pues aporta riqueza y bienestar a su sociedad.

La distancia que existe entre los resultados de investigación generados en la universidad y su aplicación en la empresa trata de ser superada por los servicios que las OTRIs ponen a disposición de los grupos de investigación y empresas. En ellas, profesionales en materia de protección y promoción de resultados de investigación proporcionan asistencia especializada tanto a grupos de investigación como a empresas para iniciar negociaciones que tengan como desenlace final, entre otros, la firma de un acuerdo de transferencia de tecnología entre Universidad y Empresa. Estos contratos aportan una serie de ventajas para ambas organizaciones que se resumen en: desarrollos tecnológicos a la carta por parte de la universidad a la empresa, precios más que competitivos, beneficios fiscales para las empresas, y financiación extra de los departamentos y grupos de investigación a través de los acuerdos firmados.

Para que esos acuerdos lleguen a buen puerto, es fundamental una adecuada comunicación entre la Universidad como generadora de conocimiento y el tejido industrial como receptor. Comunicación que fomente el traspaso sencillo de la “investigación orientada” a las empresas a través de lo que se conoce como transferencia de tecnología para su comercialización en forma de productos, procesos o servicios a la sociedad.

Si la empresa “le habla” con claridad a la universidad de sus necesidades, problemas y objetivos, ésta podrá recoger y dar respuesta a las mismas. Un primer paso en este proceso de comunicación es que las empresas deberían tener lo mejor definido posible un adecuado plan estratégico de innovación tecnológica, que se base fundamentalmente en una previsión presupuestaria de ciclos no menores a cinco años, y en ningún caso supeditado a las ayudas públicas para la I+D+i. Sin este planteamiento a largo plazo, la cooperación con la universidad sólo servirá para resolver problemas coyunturales a corto plazo y, por lo tanto, de bajo contenido innovador.

Por otra parte, las ciencias de la computación a través de los distintos instrumentos y aplicaciones proporcionadas por las TIC que son capaces de adaptarse a las necesidades de unos y otros agentes, facilitan las labores propias de la transferencia de conocimiento y tecnología a través de plataformas que permiten a la comunidad universitaria interactuar con su entorno socio-económico e industrial, incorporando información a BBDD, haciendo búsquedas de forma rápida y sencilla y procurando portales de información y pasarelas de comunicación que facilitan la interacción entre los distintos agentes del Sistema de I+D+i.

En definitiva, de la colaboración para la transferencia de resultados de investigación o transferencia de tecnología universidad-empresa y de su posterior llegada a la sociedad en general, surgen importantes sinergias que intensifican el proceso innovador y elevan el nivel competitivo de las empresas y de las universidades. Así lo han percibido unas y otras, que avanzan por un camino que aún plantea una serie de obstáculos a superar, y que sólo podrán salvar gracias al mejor conocimiento mutuo de las características y necesidades de ambas, como protagonistas claves que intervienen en este proceso:

Proceso de colaboración y acuerdo de I+D+i Universidad – Empresa – Sociedad:

**Transferencia de Conocimiento y/o Tecnología**

**Instrumentos TIC Ciencias Computación**

**Ayudas públicas financiación al desarrollo**

**Innovación Tecnológica – impulso de los pueblos**

## **5. AGRADECIMIENTOS**

Se agradece a los todos los agentes; personas gestores técnicos con distintos perfiles que interactúan en los procesos de colaboración universidad-empresa, por su dedicación y tesón en aras de una labor entregada a que el conocimiento llegue desde la universidad a todos los sectores de la sociedad para beneficio de la ciudadanía y en la búsqueda y consecución de un mundo mejor y con mayor bienestar.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Fundación CYD. (2007). "Informe CYD 2006. La contribución de las universidades españolas al desarrollo". Fundación Conocimiento y Desarrollo. Barcelona. España. Pp.231
- [2] Fundación Madri+d para el Conocimiento. "Cooperación tecnológica entre centros públicos de investigación y empresas (2006). Sistema regional madri+d. Madrid. España
- [3] NIETO ANTOLÍN, M. (1998): «Las estrategias de cooperación tecnológica con la universidad en la industria de las tecnologías de la información y las comunicaciones», *Dirección y Organización*, enero.
- [4] DUSSAUGE, P., y GARRETE, B. (1991): «Las alianzas estratégicas internacionales entre firmas competidoras: un enfoque inductivo y estadístico», *Información Comercial Española*, n.º 692 (113-131).
- [5] CHASTENET, D.; REVERDY, B., y BRUNAT, E. (1990): *Les Interfaces Universités Enterprises*, ANCE/Les Editions D'Organisation, París.
- [6] SOUDER, W. E., y NASSAR, S. (1990): «Choosing and R&D Consortium», *Research Technology Management*, vol. 33, n.º 2 (35-41).
- [7] JAQUE RECHEA, F.; RUEDA SERÓN, A., y SÁNCHEZ LÓPEZ, C. (1987): Un análisis de las relaciones universidad-empresa: realidades y posibilidades, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- [8] SPARKS, J. D. (1985): «The Creative Connection: University-Industry Relations», *Research Management*, vol. 28, n.º 6 (19-21).