

Guía para la colaboración con China en I+D+i



Enero2010



Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial

ÍNDICE

1.	Introducción.....	7
2.	Sistema Chino de Ciencia y Tecnología.....	9
2.1.	Gobernanza del sistema de Ciencia y Tecnología chino.....	10
2.2.	Grandes cifras de la I+D+i china.....	10
3.	Componentes del Sistema Chino de C&T.....	11
3.1.	Principales Actores del Sistema.....	11
3.2.	Instituciones Provinciales.....	13
3.3.	Investigación y Sistema Educativo.....	13
3.4.	Instituciones públicas de Investigación.....	14
3.5.	Principales Laboratorios Nacionales.....	15
3.6.	Sector Industrial.....	16
3.7.	Las nuevas compañías Tecnológicas Chinas.....	16
3.8.	Parques de Ciencia y Tecnología.....	18
3.8.1.	Parques Universitarios.....	19
3.8.2.	Parques para Chinos Ultramarinos.....	20
3.8.3.	Incubadoras Especializadas.....	20
3.8.4.	Las Incubadoras de Empresas de propiedad Estatal (SOE).....	21
4.	Las Políticas de Innovación Chinas.....	23
4.1.	Desarrollo Histórico.....	23
4.2.	Marco Conceptual.....	24
4.3.	Gasto Público en Ciencia y Tecnología.....	25
4.4.	Programas Supervisados por MOST (Ministerio de Ciencia y Tecnología).....	26
4.5.	Programas Supervisados por MOE (Ministerio de Educación).....	28
4.6.	Programa de Innovación y Conocimiento de CAS (Academia China de Ciencias)....	29
4.7.	Incentivos Fiscales.....	30
4.8.	Políticas de Educación e Investigación.....	31
4.9.	Planes de Desarrollo Provincial.....	31
4.10.	Áreas de I+D estratégicas.....	32

5.	Estrategia China en el Nuevo marco económico.....	35
5.1.	Los grandes planes de China en I+D+i a medio y largo plazo.....	36
5.2.	Sistema Legal relativo a los Derechos de Propiedad Intelectual y Estándares.....	40
5.3.	Mercados y Sistema Financiero.....	41
5.4.	Infraestructura TIC y Retos Futuros.....	41
6.	Mecanismos de Colaboración en I+D+i entre España y China.....	43
6.1.	Principales convenios y mecanismos de colaboración en Ciencia y Tecnología.....	43
6.2.	Actividades del CDTI en China.....	43
6.3.	Programa Bilateral de Cooperación Tecnológica: CHINEKA.....	44
6.3.1.	Antecedentes.....	44
6.3.2.	Firma y puesta en marcha del Programa CHINEKA.....	44
6.3.3.	Visita del Primer Ministro Chino a España en enero 2009.....	45
6.3.4.	Proyectos CHINEKA aprobados de 2006 a 2009.....	45
6.3.5.	Recomendaciones y retos futuros del Programa CHINEKA.....	47
7.	Conclusiones y Comentarios Generales.....	49
8.	Referencias.....	51
9.	Acrónimos.....	55
10.	Anexo.....	57



1. Introducción

China ha sido, desde tiempo inmemorial y hasta hace 150 años, el país más poderoso en la historia mundial, con una gran capacidad creativa en su concepción de Reino del Centro (del mundo!).

Sin embargo, en los siglos XIX y XX, con la máquina de vapor como motor de la Revolución Industrial, se aceleró rápidamente el desarrollo económico de las principales naciones de Europa Occidental y Estados Unidos, perdiendo China su puesto en el entorno internacional.

Desde hace dos décadas, China ha entrado en una fuerte fase de crecimiento a la par que su sistema político se democratiza, en “términos asiáticos” y ha aumentado masivamente sus actuaciones en el contexto mundial. **Hoy China produce el 17% de las manufacturas mundiales**, aunque aun está lejos de la época de la dinastía Ming, cuando producía nada menos que el 30% de estas.

2. Sistema Chino de Innovación

China resulta ser en la actualidad la mayor tecnocracia del mundo, un país en el que los líderes son ingenieros y científicos, que creen firmemente en la potencialidad de las nuevas tecnologías para generar progreso económico y social del país.

El sistema chino de Ciencia, Tecnología e Innovación tiene ciertas debilidades, pero es increíblemente veloz en la movilización de los recursos necesarios, lo que le da una ventaja sustancial.

En estos momentos China está creando y llevando a cabo un programa enormemente ambicioso de innovación, tecnología y ciencia.

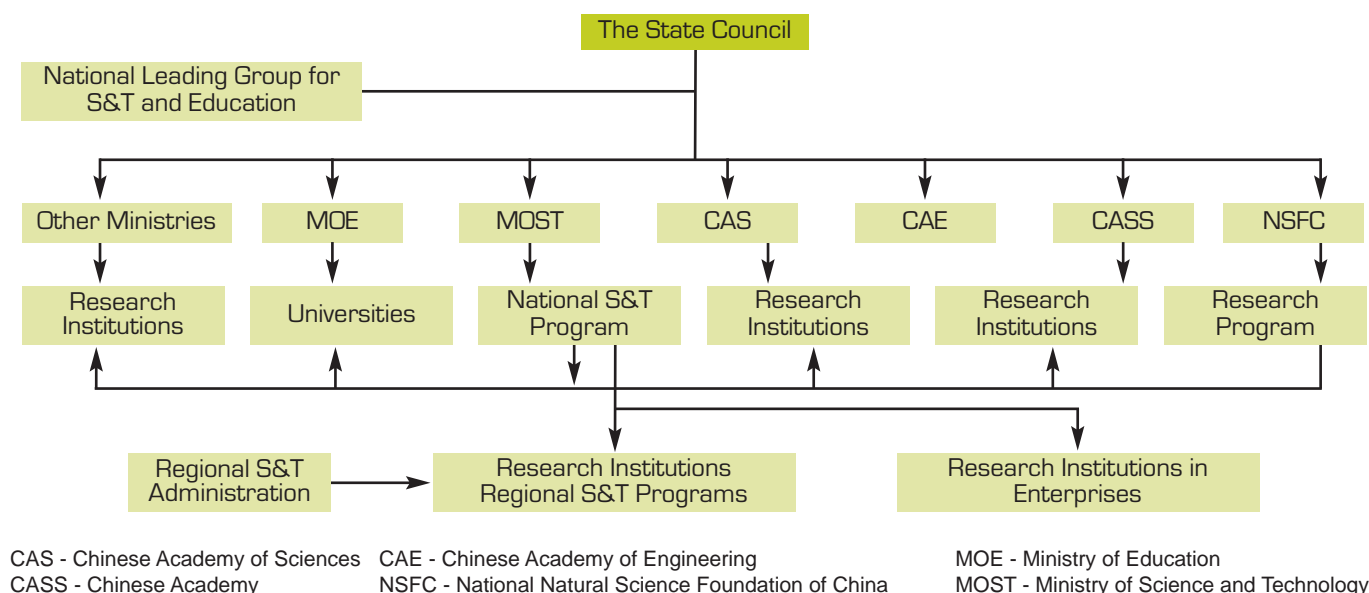
Desde 1999, el gasto chino en I+D+i se viene incrementado en torno al 20% cada año. En 2005 alcanzó el 1,3% del Producto Interior Bruto (PIB), cuando en 1998 era sólo del 0,7%.

En enero del 2006, el Congreso Chino de Ciencia y Tecnología se reunió para aprobar un nuevo Programa a medio y largo plazo. Este programa identificó las prioridades para los próximos 15 años, además de confirmar unas previsiones de inversión en I+D+i / PIB del 2% para el año 2010 y 2,5% en 2020. Según este plan, los avances en C&T deberían suponer el 60% del crecimiento económico del país, además de situar a China entre las cinco primeras naciones en cuanto a patentes y publicaciones científicas en el horizonte 2020. En palabras del presidente Hu Jintao, “la nación debería establecer a corto plazo una sociedad orientada a la innovación”.

En la última década, China ha mantenido un crecimiento medio anual entorno al 9-10% debido principalmente a una combinación de mano de obra a bajo coste, de importación de tecnología y de sustanciales flujos de inversión directa extranjera (IDE).

2.1 Gobernanza del sistema de Ciencia y Tecnología chino

Governance of science technology system



Source: Mu, Rongping (2004), *Development of Science and Technology Policy in China*.
http://www.ninstep.go.jp/IC/ic040913/pdf/30_04ftx.pdf

2.2 Grandes cifras de la I+D+i china

Año	Gastos I+D Miles millones \$	% PIB	Gobierno Central Miles millones \$
2004	24,6	1,23	8,7
2010	45,0	2,00	18,7
2020	113,0	2,50	Desconocido

China bets big on big science (1)

A pesar del éxito del modelo chino, el nuevo plan a 15 años empieza reconociendo que aunque las manufacturas seguirán siendo cruciales, será difícil mantener las cifras anteriores. Además hay una serie de problemas, como la disponibilidad de energía y otros recursos, la polución ambiental, y algunas carencias para la innovación continua, que implican una apuesta más decidida hacia un sistema de innovación menos dependiente del exterior.

Los responsables políticos ya han decidido que China necesita un entorno de “innovación independiente” (2) y ya no es suficiente la importación de tecnologías. Para que China pueda alcanzar una posición de liderazgo en la economía mundial, necesita crear tecnologías propias, como base futura de su crecimiento económico.

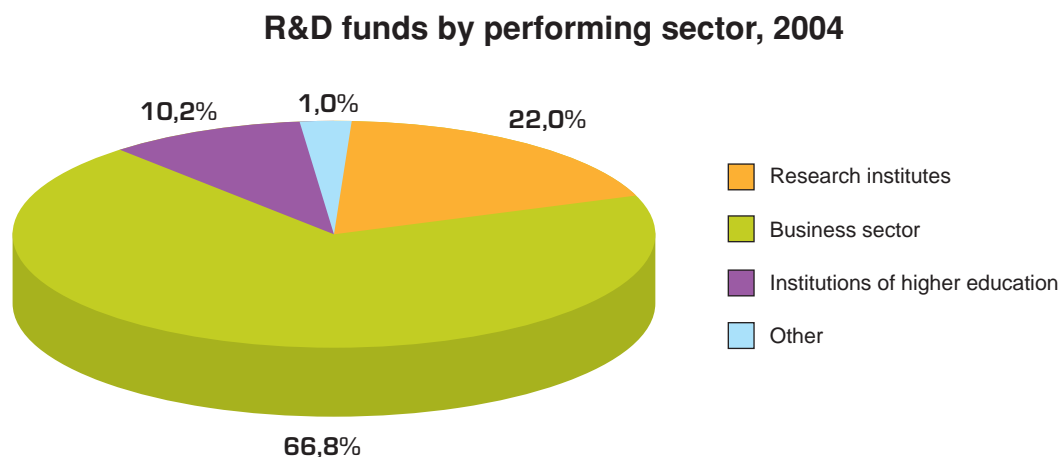
Los nuevos planes científicos-tecnológicos chinos describen el potencial revolucionario de campos como la biotecnología, la nanotecnología y otros muchos que se comentan en este cuaderno.

La situación tecnológica internacional y su incidencia en China, le obligan a apostar con firmeza por la C&T como motor de sus futuros desarrollos económicos y sociales.

3. Componentes del Sistema Chino de C&T

Hace década y media, el gobierno chino comenzó la consolidación de su Sistema Nacional de Innovación. El catalizador principal de este sistema es hoy en día el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST). Sin embargo, muchos de los grandes programas tecnológicos estatales (863, 973) y los mega-proyectos, se aprueban al más alto nivel gubernamental pasando directamente a la agencia ejecutora TORCH para su implementación.

3.1 Principales Actores del Sistema



Source: Mu, Rongping (2004), *Development of Science and Technology Policy in China*.

El sistema de C&T chino esta liderado por el Gobierno central a través del Consejo de Estado. Dentro de este, la Comisión de Reforma y Desarrollo Nacional (NDRC) es el organismo de planificación, encargado de asegurar las compatibilidades entre la planificación en C&T y el diseño de la política macroeconómica.

Las siguientes organizaciones están implicadas en la puesta en práctica a corto y medio plazo de las políticas chinas en C&T.

- **MOST, Ministerio de Ciencia y Tecnología**

Es en la actualidad, el órgano más importante a nivel nacional en temas de I+D. Estructurado en siete Departamentos es responsable de la gran mayoría de los programas nacionales de I+D industrial, además de financiar y coordinar los 53 parques tecnológicos nacionales más relevantes de China. Sin embargo, las competencias futuras del MOST se definirán en el marco del “Plan a 15 años en C&T” (3)

- **MOE, Ministerio de Educación**

Financia la I+D de Universidades y Educación Superior (Programas 211 y 985).

- **MOF, Ministerio de Finanzas**

Es el máximo responsable de la financiación de la I+D tanto pública como privada, aunque los programas y los fondos los gestionen otros departamentos ministeriales y agencias públicas como TORCH.

- **NSFC, Fundación de la Ciencia Nacional de China**

Fundado en 1986 depende del Consejo de Estado y se dedica a financiar proyectos de investigación básica, con un presupuesto en torno a las 350 M€, es una de las pocas instituciones chinas que financia los proyectos en concurrencia competitiva según su excelencia científico-tecnológica.

- **CAS, Academia China de Ciencias**

Esta organización administrativa cuenta con 115 organizaciones estatales subordinadas, que incluyen 90 institutos de investigación, 10 universidades, 12 organizaciones de gestión, y otras 3 unidades menores.

Es una unidad consultiva del Gobierno central en temas de C&T desde sus campos más básicos hasta la investigación aplicada. En términos más concretos, la CAS ha creado más de 400 empresas, algunas de las cuales cotizan actualmente en bolsa.

- **CAE, Academia China de Ingeniería**

Agencia consultiva de gobierno central similar a la CAS, con una marcada actividad de previsión.

- **COSTIND, Comisión de Ciencia, Tecnología e Industria de la Defensa Nacional**

Se dedica a la preparación, puesta en práctica y supervisión de los planes, políticas, estándares y reglamentos, desde el punto de vista de la defensa nacional. Dentro del COSTIND se enmarca también el Programa Espacial Chino, administrado por la Administración Espacial China, además de la Autoridad China de Energía Atómica, que se dedica a la investigación armamentística, incluyendo las armas nucleares.

- **NDRC, Comisión de Reforma y Desarrollo Nacional**

Su origen se sitúa en la potente Comisión Estatal de Planificación, tiene a día de hoy estatus y competencias ministeriales. La NDRC ejerce una gran influencia en aspectos económicos, ya que publica los planes quinquenales, recomienda inversiones en activos y asiste al diseño de proyectos de extrema importancia y de políticas industriales en sectores de alto contenido tecnológico.

- **Otros Ministerios y Agencias**

Otros ministerios y agencias contribuyen al desarrollo de la C&T en China, como el Ministerio de Agricultura (MOA), la Academia China de Ciencias Agrícolas (CAAS) y la Academia China de Silvicultura (CAF) y la administración Estatal de Protección Ambiental (SEPA). Noticias de principios del 2008 (4), sugieren la integración organizativa de la planificación ambiental y económica en un “Súper Ministerio” que incorporaría al SEPA y a los ministerios de Construcción, Recursos del Agua, y Recursos Naturales.

3.2 Instituciones Provinciales

En el sistema de C&T los gobiernos provinciales y locales juegan un papel cada vez más relevante desde la descentralización iniciada en la década de los 80. Las regiones tienen hoy su propia estrategia provincial de innovación, apoyando a empresas y generando algunos “campeones nacionales”, como Haier, Huawei y otras muchas.

En cualquier caso el desequilibrio regional se refleja en que los gobiernos locales de solo 7 provincias, (Guangdong, Shanghai, Zhejiang, Beijing, Jiangsu, Liaoning y Shangdong) contribuyen en dos terceras partes de las inversiones en I+D totales, mientras las otras 24 provincias representan a penas un tercio del total. (5)

3.3 Investigación y Sistema Educativo

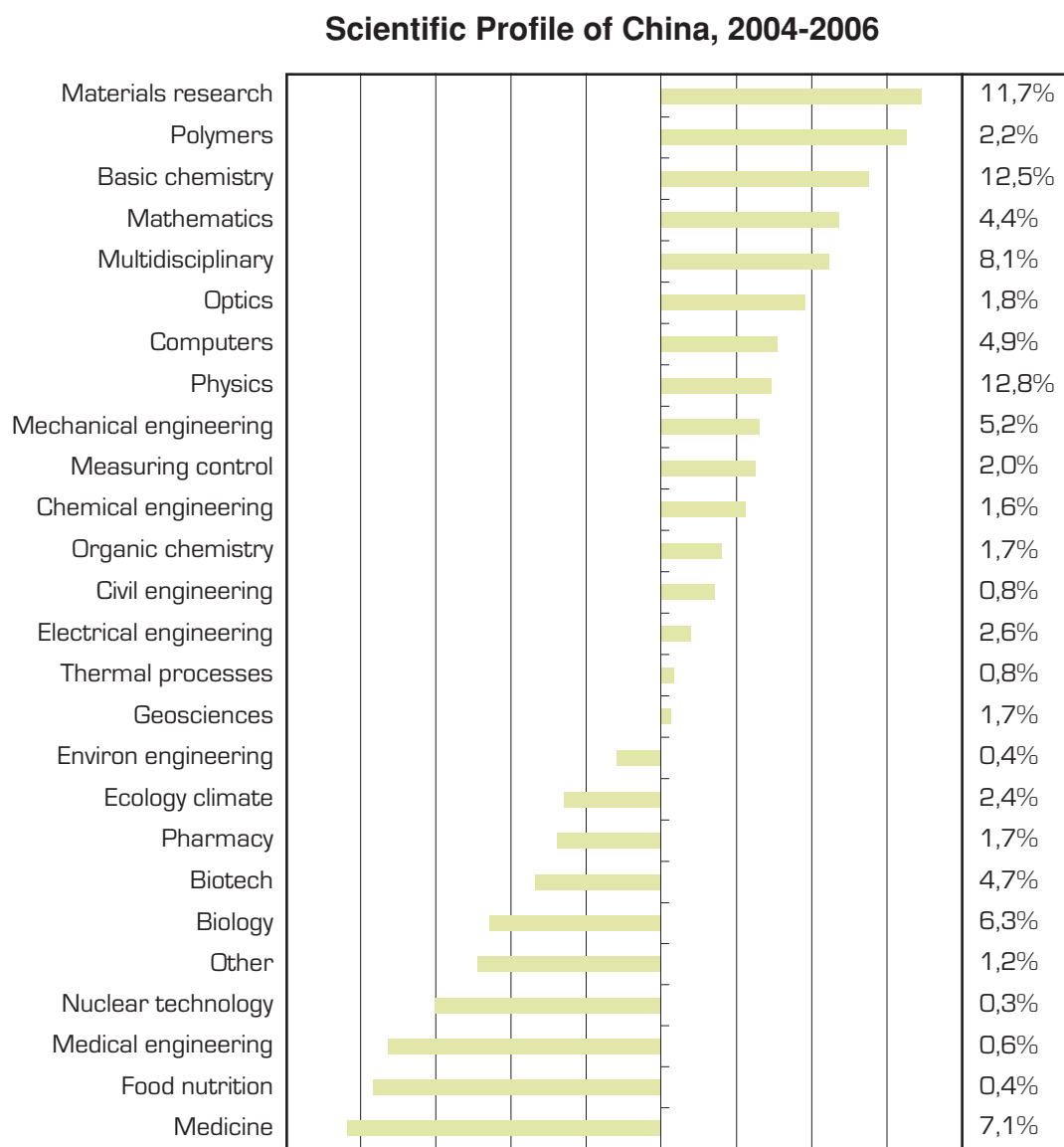
Las unidades administrativas subordinadas al Consejo de Estado, especialmente la CAS (Academia China de Ciencias) y el COSTIND (Comisión de Ciencia, Tecnología e Industria de la Defensa Nacional) tienen diferentes misiones, dentro de un cierto entorno común.

El CAS empleaba en el año 2005 a más de 43.000 personas, de las cuales casi 30.000 eran personal científico y 7.700 eran doctorados y controlaba 115 instituciones que incluían 90 institutos de investigación, 10 universidades y 12 organismos de gestión.

El presupuesto de CAS, es de alrededor de 1.050 M€ para proyectos de I+D. Además, esta organización publicó 15.700 artículos en revistas internacionales (16,4% total) y presentó 3.300 patentes de invención (2% del total) (6).

3.4 Instituciones públicas de Investigación

Creadas en los tiempos de la economía planificada (7), a principios de los años 90 el gobierno chino inició un cambio estructural que redujo su número y en 2004 se hizo una nueva reforma que afectó al 64% de los institutos, pasando estos a pertenecer a empresas (25%) y Universidades (39%) (8)



Source: STN-SCISEARCH; Fraunhofer ISI calculations

El número actual de institutos públicos chinos de investigación, nacionales y locales, es de alrededor de 3.900 (9) enfocados principalmente a la investigación básica y en la mayoría de los casos, alejados del sector empresarial.

La reforma del sector se focaliza en la concentración de los recursos públicos en la investigación universitaria en unos pocos institutos de primer nivel.

A día de hoy la educación superior en China tiene tres niveles. El primero está compuesto por 107 universidades de alto nivel, que se incluyen en el Programa 211, encabezados por 39 instituciones que se incluyen en el Programa 985, para consolidar universidades de clase mundial. Este grupo de universidades llevan a cabo la mayoría de actividades de investigación.

La clasificación del Times Higher Education indica que hay 6 universidades chinas entre las principales universidades mundiales (10).

Chinese and German Universities in 2006 THES Ranking

China		Germany	
Peking University	Rank 14	Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	Rank 58
Tsinghua University	Rank 28	Technische Universität München	Rank 82
Fudan University	Rank 116	Ludwig-Maximilians-Universität München	Rank 98
Chinese University of S&T	Rank 165	Humboldt-Universität Berlin	Rank 105
Shanghai Jiaotong University	Rank 179	Freie Universität Berlin	Rank 149
Nanjing University	Rank 180	Universität Göttingen	Rank 156
		Universität Ulm	Rank 158
		Universität Tübingen	Rank 170
		RWTH Aachen	Rank 172
		Universität Frankfurt a.M.	Rank 187

Source: <http://www.topuniversities.com> (accessed Oct. 15 2007)

Es interesante recalcar el caso del “Parque Universitario Virtual” establecido en Shenzhen, en la provincia de cantón, que se inauguró en 1999 (11). Hasta la fecha, unos 10.000 estudiantes se han graduado de esta universidad “virtual”, con grados de Master y PhD al mismo tiempo que se han creado más de 100 empresas spin-off.

3.5 Principales Laboratorios Nacionales

Son unidades de investigación de primer nivel dentro de las grandes instituciones de investigación. Según datos del 2006, hay 189 laboratorios clave enfocados en diferentes áreas científicas: ciencias de la vida (51), ingeniería (31), ciencias de la tierra (29), tecnologías de la información y las comunicaciones (26), química (21), materiales (21) y matemáticas y física (10).

Dentro del 11º plan quinquenal, los laboratorios clave pasarán a ser 250 en 2010. La mayoría de estos laboratorios pertenecen al MOE (Ministerio de Educación) o a la CAS (Academia China de Ciencias).

Los 148 Centros Nacionales de Ingeniería, Tecnología e Investigación (NERCS), están principalmente integrados en universidades e institutos de investigación, aunque al ser creados como enlaces entre la ciencia y la industria, algunos tienen la forma jurídica de empresas privadas. Los laboratorios clave y los NERCS no están redistribuidos por el país, sino que los principales centros se encuentran en Beijing, y Shanghai.

3.6 Sector Industrial

La estrategia lanzada por China a finales de los años 70, se orientó a absorber los conocimientos científicos, tecnológicos y el know-how de compañías occidentales, coreanas y japonesas a través de la Inversión Directa Extranjera (IDE), como fuente de transferencias tecnológicas.

El cambio radical ocurrió en 1992, cuando el presidente Deng Xiaoping puso las bases de una presencia más directa de las compañías multinacionales, con proyectos a gran escala. En 1997, las multinacionales empezaron además a invertir en actividades de I+D (12).

En el 2005, las empresas de capital extranjero realizaron el 57% del total de las Exportaciones chinas. Entre 1999 y 2005 las exportaciones se multiplicaron por nueve, y los productos de alta tecnología pasaron de un 14% del total al 30% en 2006 (13), siendo en más del 90% realizadas por empresas de capital extranjero con un alto componente de procesado y montaje.

GERD by Source of Funds and Sectors of Performance in 2005 (bn Yuan)

	Performing	Research	Business	Higher	Other	Total
Funding		Institutes		Education	Sectors	
Government		42,5	7,7	13,3	1,0	64,5
Business		1,8	152,7	8,9	0,9	164,3
Foreign Funds		0,2	1,7	0,4	0,0	2,3
Other Funds		6,9	5,3	1,6	0,2	14,0
Total		51,3	167,4	24,2	2,1	245,0

GERD: Gross Expenditure on R&D

Source: China S&T Statistics Data Book 2006

Aunque no siempre ha quedado claro que la IDE ayudara a China a subir en la cadena de valor (14), históricamente algunas multinacionales como Bayer, han mantenido relaciones científicas muy intensas con CAS (China Academy of Sciences), la Universidad de Tecnología de procesos químicos de la Universidad de Pekín, el Instituto de Materia Medica, y el Instituto de Botánica de Kunming y financia algunos departamentos universitarios en la Universidad Tongji en Shanghai. Hoy en día hay, han incrementado notablemente el número de multinacionales que colaboran con entidades y empresas chinas.

3.7 Las nuevas compañías Tecnológicas Chinas

Desde 1985, China centró su estrategia en I+D+i orientándola a mercado. Sin embargo, el Gobierno central, para acelerar las colaboraciones entre empresas e institutos de investigación, decidió promover las “spin-offs” dentro del Programa TORCH, creado en 1988 (15).

El cambio más significativo ocurrió entre el 1999 y 2000, periodo durante el cual el gasto en I+D de las empresas medianas y grandes, sobrepasó a la suma de gastos realizados por Institutos de Investigación y Universidades (16).

En 2005, el 68% del Gasto en I+D fue realizado por empresas. Este cambio se debe principalmente a tres factores clave:

1. A finales de los 90 algunos Institutos de investigación aplicada pasaron a ser empresas o agencias tecnológicas.
2. En el año 2000, el gobierno apoyó la subida de los valores en bolsa de estas empresas (17)
3. Además, el Gobierno chino ha estructurado un amplio arsenal de incentivos fiscales y subsidios para las actividades de I+D.

Aunque las compañías chinas pasarán a ser grandes inversoras, su intensidad en I+D (definida como gasto sobre beneficios), es todavía baja. Cabe recalcar sin embargo el incremento constante en relación con el número de patentes que realizan, cifra que se dobló entre 1999 y 2000.

En China, la I+D está todavía enfocada a la parte de Desarrollo “D”, más que a la de Investigación “I”, pero cada día, las empresas chinas ganan visibilidad internacional al adquirir fuera de China, compañías y activos extranjeros intensivos en tecnología.

Los ejemplos abundan en este caso:

- Lenovo con su adquisición de la división de ordenadores personales de IBM.
- Wangxiang Group, compañía china de componentes de coches, ha absorbido tecnologías japonesas y ahora está desarrollando coches eléctricos.
- Las compañías de telecomunicación, como Huawei y ZTE, están acumulando continuamente recursos tecnológicos en China y en el resto del mundo, con centros de I+D en todo el planeta. Huawei tiene centros de I+D en Bangalore, Ámsterdam, Estocolmo, Dallas, San Diego, Moscú, etc, además de una variedad de centros tecnológicos principales en China. Huawei está dentro de las 50 compañías más innovadoras del mundo (18), en la lista de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Ha sido responsable de cerca del 80% de las patentes de invención chinas, con 11.000 patentes solicitadas y 1.900 autorizadas, y tiene 40.000 empleados, 10.000 de ellos extranjeros, con una media de edad de 28 años. Es una más de las compañías nacidas en la famosa Universidad Tsinghua (Pekín).

El éxito de las empresas chinas intensivas en I+D, parece confinado hasta la fecha a un grupo reducido de ellas, aunque las empresas chinas medianas y grandes empiezan a integrar el desarrollo tecnológico propio y en colaboración con empresas internacionales, en su estrategia de desarrollo futura.

La llegada de muchas empresas de chinos con educación tecnológica principalmente estadounidense y europea y que se instalan en los edificios singulares de los grandes parques tecnológicos, es la versión “vuelta a casa” que en estos momentos está produciendo grandes cambios tecnológicos y económicos.

Además, cabe resaltar también que muchas Pymes chinas están demostrando que ellas también están en la vanguardia del desarrollo tecnológico, incorporando tecnología a los mercados domésticos e internacionales, por si solas o con socios de otros países.

3.8 Parques de Ciencia y Tecnología

Desde 1980 han estado funcionando cuatro Zonas Económicas especiales para empresas extranjeras en China, en las provincias de Guandong y Fujian, así como en la gran isla de Hainan, al Sur del país.

Estas zonas arrastraron un desarrollo económico local importante al contar con condiciones preferente a nivel regulatorio, de aduanas e impuestos. En la actualidad hay más de 7.000 zonas de desarrollo a lo largo y ancho de China (19) y la competencia entre ellas por atraer compañías multinacionales es feroz.

Las zonas de desarrollo multinacional de alta tecnología están bajo el paraguas de TORCH.

El Parque Tecnológico de Zhongguancun

En el 2006, el gobierno seleccionó una docena de parques tecnológicos, de los cuales los seis primeros fueron considerados de “primer nivel mundial”, entre ellos; Zhongguancun (Beijing), Zhangjiang (Shanghai), Shenzhen, Xi’An, Wuhan y Chengdu.

Zhongguancun el más cercano en su organización al Silicon Valley estadounidense debido a la gran cantidad de agentes innovadores presentes en el mismo. La localización de la Academia China de Ciencias en este parque fue en parte responsable del crecimiento tecnológico de la zona. Incluye siete diferentes parques divididos por áreas tecnológicas y cuenta con cinco prominentes mercados tecnológicos: Hailong Market, Guigu Market, Taipingyang Market, Dinghao Market and Kemao Market.

Cuenta además con la Universidad de Pekin, conocida coloquialmente como “Beida” y alguno de los casos de éxito a nivel empresarial como el Founder Group, de donde salió entre otras la empresa Lenovo, tercer fabricante mundial de ordenadores personales en la actualidad. Algunas de las empresas multinacionales instaladas en el Parque Tecnológico de Zhongguancun son Google, Intel, AMD, Oracle, Motorola, Sony, Ericsson.... Microsoft está construyendo sus oficinas centrales en China, en Zhongguancun, invirtiendo unos \$280 millones. Cuando se ponga en funcionamiento trabajarán unos 5.000 empleados, todos ellos chinos.

Dentro de los parques tecnológicos chinos, la puesta en marcha de centros de incubación de empresas empezó en 1987 en Wuhan, en la provincia de Hubei, que en su momento se llamaron “Centros de Innovación de Nuevas y Altas Tecnologías”. En el 2005 había ya 534 centros de innovación en China, de los cuales 134 fueron aprobados por TORCH como Centros de Innovación de nivel Nacional. Los parques científico-tecnológicos chinos acogen también incubadoras financiadas en parte por el Programa TORCH y los gobiernos provinciales y locales (20).

El 11º plan quinquenal, establece cuatro tipos de parques tecnológicos:

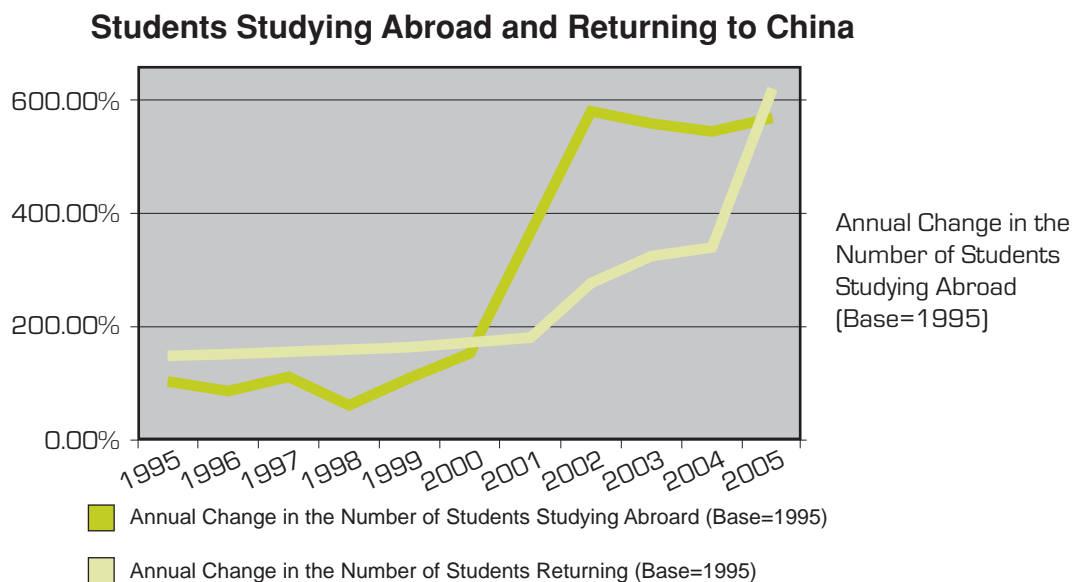
- los parques Universitarios,
- los Parques para Chinos Ultramarinos,
- las Incubadoras Tecnológicas Especializadas, y
- las Incubadoras de Empresas de propiedad Estatal (SOE)

3.8.1 Parques Universitarios

De 2001 a 2004, MOST aprobó 42 parques universitarios nacionales (21), además de más de 100 parques a nivel local, que facilitasen la interfaz adecuada entre la Universidad y la Industria, y permitiesen la necesaria transferencia de conocimiento entre unos y otros. Aunque muchos de los inquilinos de los parques científicos universitarios, son empresas creadas por sus graduados, la administración de los parques también admitía compañías sin relación con la universidad. Un ejemplo de este fenómeno se dio en el Parque Universitario de la Universidad de Fudan (Shanghai), donde la mitad de las empresas del parque no había tenido ninguna relación con la universidad (22).

3.8.2 Parques para Chinos Ultramarinos

Desde hace más de un siglo, los estudiantes chinos han salido del país y en la actualidad se estima que su cifra ronda el millón de personas.



Muchos de ellos nunca volvieron, pero en los últimos años hay un reflujo importante de chinos con amplios conocimientos tecnológicos, que han comenzado un rápido desarrollo de sus habilidades en parques tecnológicos nacionales, manteniendo siempre las múltiples compañías que crearon en sus países de estudio, principalmente Estados Unidos. Se cree que hoy en día unos 300.000 chinos están volviendo a China, resaltando su “valor tecnológico” para la industria y la economía china.

Como es natural, el gobierno chino y sus agencias a nivel central, provincial y local están favoreciendo el regreso de sus cerebros, principalmente a través de sus 53 parques nacionales que cuentan todos ellos con instalaciones específicas para chinos ultramarinos y que les ofrecen grandes ventajas. Y mantienen estrechos lazos con las empresas creadas en los diferentes países donde estudiaron y trabajaron.

Algunas de las administraciones de los parques nacionales chinos han abierto representaciones en Estados Unidos y en Europa, para tener un contacto más cercano con los chinos ultramarinos. Además, otras agencias, provinciales y locales mandan delegaciones para seguir los pasos de sus cerebros en el extranjero. Otro grupo de Parques Internacionales chinos se ha establecido en el extranjero: Maryland (EEUU), Cambridge (Reino Unido), Singapur, Moscú (Rusia) y Manchester (Reino Unido).

La cifra de estudiantes chinos en el extranjero continúa aumentando y el retorno en término de capacidades técnicas y de gestión también, incrementando el nivel de la empresa china.

Las provincias más activas en la atracción de chinos ultramarinos son Beijing y Shanghai, otras ciudades como Xi'An estan realizando grandes esfuerzos en este sentido (23)

3.8.3 Incubadoras Especializadas

Los esfuerzos por incorporar talentos del extranjero no se limitan a estudiantes chinos ultramarinos, ya que el MOST ha permitido a nueve ciudades establecer incubadoras para empresas internacionales. Las **incubadoras de negocios internacionales** crean un ambiente apropiado para que los expertos extranjeros puedan innovar en China y expandirse desde allí, a mercados internacionales (24).

Las incubadoras especializadas enfocan sus actividades a ciertas industrias promovidas por políticas nacionales, como el desarrollo de software, materiales, tecnologías de la información y comunicaciones, protección ambiental, etc.

Las incubadoras, propiedad del Estado, se centran en la reestructuración de las Empresas de propiedad Estatal (SOEs).

3.8.4 Las Incubadoras de Empresas de propiedad Estatal (SOE)

En principio cabe decir que las Universidades han sido históricamente más receptivas y flexibles al cambio que las instituciones públicas de investigación.

En la década de los 90's surgieron las llamadas "Empresas Tecnológicas Propiedad de las Universidades", o UOTEs (University Owned Technology Enterprises), que eran empresas gestionadas por las universidades (25). Este fenómeno generó ingresos monetarios en tiempos de escasos recursos financieros para las universidades. En 2004, el 73% de todas las UOTEs estaba concentrado en las 10 principales universidades chinas. De estas, la Universidad de Beijing y la Universidad Tsinghua acaparaban el 50% de sus ventas. Las 10 principales UOTEs contribuían el 60% del volumen de ventas.

Sin embargo, en la década del 2000, la actividad de las UOTEs disminuyó relativamente, naciendo nuevas formas de cooperación entre universidad e industria, como el establecimiento de laboratorios conjuntos industria-universidad, proyectos de colaboración puntuales y utilización de laboratorios universitarios por las pequeñas empresas, ya sean spin-off de las universidades o empresas externas.

Las empresas multinacionales instaladas en China, están cooperando con las universidades, habiéndose creado laboratorios al efecto en las principales universidades, como por ejemplo la universidad de Tsinghua (26). En muchos casos son las propias universidades quienes buscan cooperar con empresas localizadas en zonas de desarrollo de alta tecnología, incubadoras o parques científicos y tecnológicos (27).

Como comentario general, podemos decir que el Sistema Chino de Cooperación Universidad-Empresa, pese a estar ganando importancia, sigue todavía lejos de sistemas como el europeo y el estadounidense

University Owned Technology Enterprises

	Number of Enterprises	Sales Volume (million Yuan)	Goss Profit (million Yuan)
1996	2,912	12,261	1,234
1997	2,464	18,487	1,820
1998	2,355	21,497	1,770
1999	2,137	26,731	2,156
2000	2,097	36,812	3,543
2001	1,993	45,226	3,188
2002	2,216	53,908	2,537
2003	2,447	66,807	2,761
2004	2,355	80,678	4,098

Source: CERNET

Extent of UOTE Activity in China's Provinces in 2004

	Sales Volume (million Yuan)	Goss Profit (million Yuan)
Beijing	41394,11	1836,78
Shanghai	6293,42	456,39
Zhejiang	4670,91	202,32
Jiangsu	4197,40	236,98
Liaoning	3990,65	548,40
Hubei	3460,80	227,32
Shandong	3078,88	87,19
Heilongjiang	2335,71	77,96
Shaanxi	1971,32	79,68
Guangdong	1829,38	103,19
Sichuan	1239,64	62,01
Total	80678,45	4097,80

Source: CERNET

Number of Patent Applications by Chinese Universities

	Zhejiang University	Tsinghua University	Shanghai Jiaotong University	Tianjin University	Fudan University	Harbin Institute of Techn.	South China University of Techn.	Beijing University
1995	62	95	7	32	21	19	29	22
1996	67	82	11	28	11	16	34	14
1997	78	112	11	29	24	7	30	10
1998	71	116	6	23	58	11	37	23
1999	65	141	82	45	56	12	60	17
2000	32	185	101	20	36	8	63	9
2001	214	380	188	109	182	28	132	54
2002	353	526	285	197	134	35	104	56
2003	660	767	730	222	223	177	206	134
2004	875	762	829	327	355	271	238	236

Source: CERNET

4. Las Políticas de Innovación China

Structural Overview of Key Research and Innovation Policy Programs

Basic Research	973 Program CAS Knowledge Innovation Program Changjiang Scholar Program; CAS Hundred Talents Program; NSFC National Distinguished Young Scholars Program
High-Tech R&D & commercialization	863 Program National Key Technology R&D Program National New Product Program Torch Program Spark Program National S&T Achievements Dissemination Program Action Plan for Promoting Trade by S&T Innovation Fund for Technology-based SMEs
Construction of Infrastructure	State Key Laboratories Chinese National Laboratories MOST shared research facilities (large equipment/literature databases/R&D databases (networks-CERNET))
Human resources in S&T	MOE New Century Talents Training Program; MOE University Young Scholar Awards CAS Programs indirectly: 211 Program; 985 Program

Source: OECD 2007: 45/41, adapted

4.1 Desarrollo Histórico

Desde finales de la década de los 80, China ha seguido un camino que le ha conducido a una transición muy rápida, desde la planificación centralizada a una economía orientada a mercado. Dentro de este contexto la adquisición de nuevas capacidades tecnológicas y cada día más, el desarrollo tecnológico endógeno son las bases de su desarrollo y uno de las consecuencias de esto es que en la actualidad los principales líderes chinos son en su gran mayoría ingenieros.

El Sistema de Investigación Chino estuvo centrado en las industrias pesadas y de defensa durante la pre-reforma, empleando un modelo de organización del tipo “investigación lineal”. En esta época, los científicos chinos lograron algunos éxitos dentro de sus mega-proyectos, especialmente en temas militares como la producción de armas nucleares y de satélites.

Con un sistema de desarrollo incremental, que soportaba el desarrollo continuo de su sistema de C&T e Industria, al final de los 80 empezaron a establecerse los sistemas de financiación de la alta tecnología.

El **Programa 863** (alta tecnología), era el programa de laboratorios clave a nivel estatal completado por otros programas más orientados a la transferencia de tecnología, como el **programa SPARK** y el **programa TORCH**. Estos programas, pasaron a ser el principal apoyo de las actividades intensivas en tecnología en las grandes empresas chinas.

Al mismo tiempo, se pusieron en marcha nuevos incentivos fiscales para la I+D de las compañías instaladas en **zonas de desarrollo Científico-Tecnológico**.

De 1995 a 2005 aproximadamente, se estableció la lógica iniciada por Deng XiaoPing durante su famoso “Tour del Sur” del 1992, en lo relativo a “políticas orientadas a mercado”, definiendo un Sistema Nacional de Innovación y unas políticas de C&T adecuadas a las necesidades de la industria.

Además, la cooperación internacional en C&T se promovió institucionalmente como eje de desarrollo la capacidad de innovación nacional (28). En el contexto de integración de China a la Organización Mundial de Comercio, el enfoque pasó a ser la promoción del comercio a través de la Ciencia y la Tecnología. Al mismo tiempo, se consolidaron los incentivos en temas de impuestos, con lo que estas actividades se multiplicaron.

El papel de las PYMEs en el desarrollo de las políticas chinas de C&T derivó en la creación de INNOFUND (Fondo de Innovación para las Pequeñas y Medianas Empresas). Sin embargo, la tendencia política del gobierno chino siguió siendo el apoyo a grandes compañías que se convertían en campeones nacionales, aprovechando grandes subvenciones del gobierno a través del programa TORCH.

INNOFUND y TORCH fueron los organismos chinos que firmaron un convenio de colaboración con CDTI por el que se estableció el programa hispano-chino de colaboración tecnológica, denominado CHINEKA, a mediados del 2006.

Teniendo en cuenta que la cooperación con las multinacionales extranjeras instaladas en China no rindió los resultados deseados y la aspiración histórica del gobierno de crear un amplio grupo de empresas multinacionales capaces de competir con las multinacionales extranjeras, estas han recibido importantes apoyos públicos desde su inicio.

En cuanto a la Investigación, las nuevas políticas chinas se centran en la Investigación Básica y en la creación de centros de excelencia nacionales a través del **Programa 973**, y del **Programa de Conocimiento Novedoso** de CAS (Academia China de Ciencias).

4.2 Marco Conceptual

La política china de C&T tiene en cuenta estos objetivos generales (29):

- Promover la Investigación Básica.
- Promover la Investigación y el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías en áreas seleccionadas.
- Crear la infraestructura necesaria para la investigación científica.
- Desarrollar recursos humanos en C&T, y “recompensar” la excelencia Científico-Tecnológica

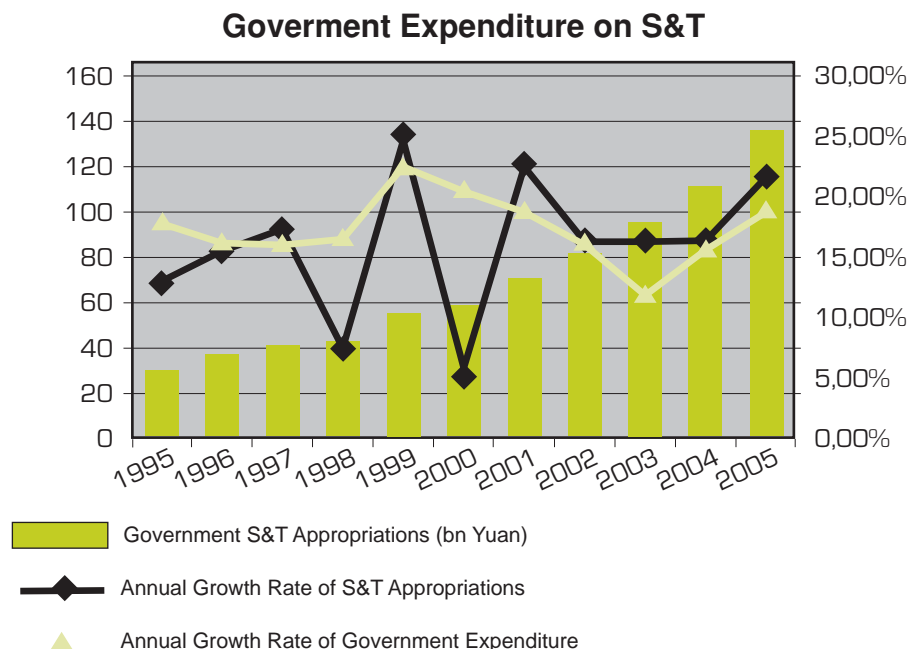
A pesar de las dificultades en la política de innovación, los programas lanzados por China en 2003-2005 tuvieron bastante éxito, reflejado en los cerca de 70.000 artículos científicos publicados en 2005, de los cuales 20.000 fueron publicados en el exterior y en las 4.360 patentes de invención concedidas por la Oficina de patentes (SIPO) (30).

4.3 Gasto Público en Ciencia y Tecnología

Los objetivos del 11º Plan a 15 años (2006-2020), prevén que el porcentaje de gastos en I+D/PIB alcance el 2% en el 2010 y el 2.5% en 2020.

El gobierno central ya ha comenzado a incrementar sus inversiones en I+D. Sin embargo, los gastos del gobierno central solo suponen el 25% del total de todos los gobiernos nacionales, provinciales y locales, por lo que las inversiones de estos gobiernos son fundamentales para alcanzar los objetivos fijados.

El comportamiento de los gobiernos locales deja clara las diferencias entre provincias, aunque los gastos en I+D están al alza en todas las provincias, las diferencias son claras con porcentajes que van desde el 4% en Beijing, Guangdong y Zhejiang, al 1,5% en otras provincias.



Source: China Statistical Yearbook 2006, China S&T Statistics Data Book 2006.

Investment in R&D, 1999-2005¹

	Share of GDP (%)		Current PPP (m)		Increase (%)	
	1999	2005	1999	2005	Total 199-2005	Average annual increase
USA	2,66	2,68	243,548	312,535	28,3%	5,1%
EU-15	1,84	1,91	162,500	204,000	25,5%	5,9%
Japan	2,99	3,15	94,723	118,026	24,6%	4,5%
Germany	2,40	2,49	47,625	61,712	29,6%	5,3%
China	1,00	1,34	36,097	115,197	219,1%	21,3%
France	2,16	2,13	31,823	40,363	26,8%	4,9%
Great Britain	1,87	1,88	25,44	32,197	26,6%	6,1%
Sweden	3,65	3,86	7,700	11,385	47,9%	6,7%

Source: OECD

¹: or latest available year. Figures for USA, EU-15 and Great Britain are from 2003 instead of 2005, figures for Japan, Germany and France from 2004

4.4 Programas Supervisados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST)

• Empresas chinas de Alta Tecnología (Programa TORCH)

Este programa apoya el establecimiento de industrias chinas intensivas en tecnología mediante su presencia en Parques de Alta Tecnología, Distritos Industriales Especializados e Incubadoras. TORCH está encargado de instrumentar, supervisar estas políticas y aglutinar los instrumentos financieros necesarios.

Los proyectos tecnológicos empresariales previamente reconocidos y valorados positivamente por TORCH tienen un acceso preferente a la financiación por parte de los bancos.

En 2005, el 75% de la financiación de estas empresas provino directamente de TORCH, 22% debancos, 2% de otras fuentes y solo un 1% del gobierno directamente.

Otro programa de diseminación del conocimiento en las zonas rurales fue el Programa SPARK que perseguía el crecimiento sostenible de la economía rural, aumentando y mejorando su productividad.

• Fondo de Innovación para las Pequeñas Empresas Tecnológicas

El Fondo de Innovación (INNOFUND: Innovation Fund) hace una importante labor suministrando capital para las pequeñas y medianas empresas. Se estableció en 1999 y más de 100 Pymes se han beneficiado de su apoyo para entrar en Bolsa (31)

• Programa Nacional de Tecnologías Clave, I+D

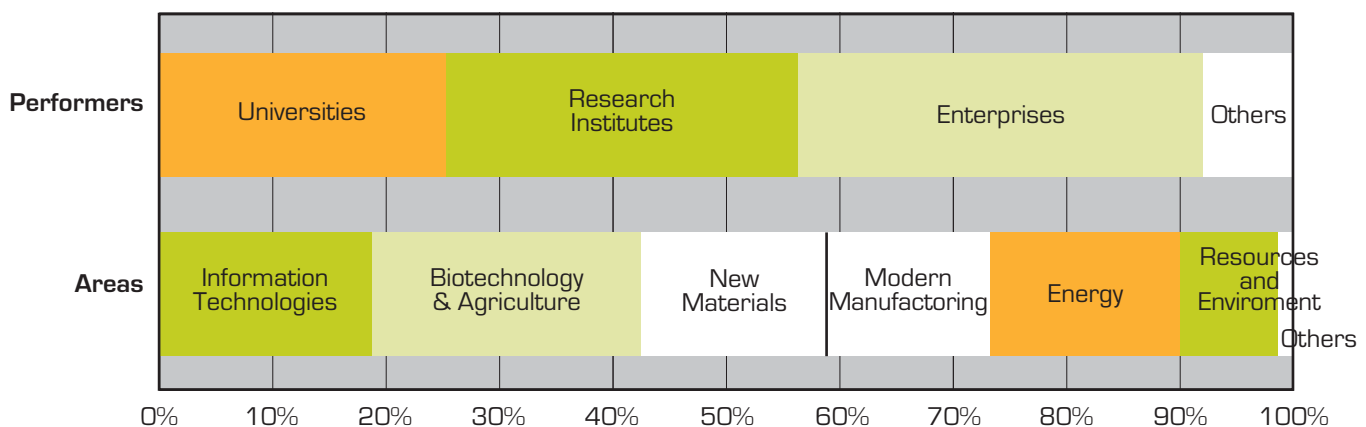
Desde 1982, estos fondos van destinados a proyectos de desarrollo tecnológico del proceso de producción agrícola orientados a proyectos respetuosos con el medio ambiente.

• Programa Nacional de Alta Tecnología e I+D (Programa 863)

Este programa se estableció en 1986 y estaba enfocado a permitir que China se acercara a las economías industriales en las siguientes 8 áreas tecnológicas:

- biotecnología,
- tecnologías agrícolas avanzadas,
- tecnologías de la información,
- tecnologías de automatización de fabricación avanzada,
- tecnologías energéticas,
- materiales avanzados,
- tecnologías ambientales, y
- tecnologías militares.

Funding Areas and Performers Actors in the 863 Program (2004)



Source: 863 Program 2004 (Annual Report).

La industria era y todavía es, el principal ejecutor de estos proyectos, seguido por los Institutos de Investigación y las Universidades (32).

En cuanto a la financiación, esta fue a parar principalmente a Beijing, particularmente a su muy reconocido Parque Tecnológico de ZhongGuanCun, y Shanghai (33).

• Mega Proyectos

Son proyectos derivados de los Programas 863 y de Tecnologías Claves de I+D a nivel Nacional. Este tipo de Programas sigue siendo una parte principal de las políticas del Sistema de Innovación Chino (34), ya que durante el 10º Plan quinquenal se llevaron a cabo 12 megaproyectos, en los que se incluían los relativos a: vuelos espaciales tripulados, supercomputadoras, creación de semillas híbridas de arroz, la vacuna del SARS, etc.

El 11º plan quinquenal actual, considera elaborar cuatro megaproyectos Científicos (biología reproductiva, nanotecnología, estudios sobre proteínas, e investigación cuántica), además de otros 13 megaproyectos de Ingeniería (tecnología avanzada de manufacturas, control y tratamiento de enfermedades importantes, núcleos de componentes electrónicos y software básico, desarrollo de fármacos, manufacturación de circuitos integrados, modificación genética de diversos organismos, producción de grandes aviones, exploración de petróleo y gas, exploración de la luna y control de aparatos y sistemas para astronautas, comunicaciones móviles, control y tratamiento contaminación del agua, etc. (35)

- **Programa de Investigación Básica (Programa 973)**

Se estableció para mejorar las capacidades nacionales de Investigación Básica en ciencias naturales, centrándose en las siguientes áreas: agricultura, energía, información, recursos naturales y medio ambiente, población y salud, materiales, e investigación interdisciplinaria (36).

- **Programa de Desarrollo de Infraestructura del I+D**

Este programa fue fundado por los 189 Laboratorios Clave del Estado y los 148 Centros de Investigación Nacional en Ingeniería y Tecnología (Ver 3-4. **Laboratorios Nacionales Clave**)

- **Programa de Nuevos Productos Nacionales**

Arrancó en 1988 y apoya el desarrollo de nuevos productos innovadores por empresas chinas con potencial a nivel mundial.

En el 2005, más de 137 millones de yuanes fueron repartidos entre 550 proyectos, y alrededor del 75% de estos fondos se han repartido entre las áreas de TIC, Nuevos materiales y otros. En cuanto a los receptores de estos fondos, las empresas recibieron un 90%, los institutos de investigación el 9%, y la universidades el 1% (37).

4.5 Programas Supervisados por el Ministerio de Educación (MOE)

Existen dos programas de especial interés enfocados a crear escuelas y universidades de excelencia.

- **Proyecto 211**

Se puso en marcha en 1993, y es un programa que presta soporte a unas 100 Universidades seleccionadas, para desarrollarlas como las mejores universidades del siglo XXI.

En 2008 habían sido admitidas ya 107 universidades (38), que recibieron subvenciones del gobierno para mejorar sus infraestructuras y atraer a reconocidos profesores de China y de fuera de China (chinos ultramarinos).

Se tienen en cuenta los desarrollos en disciplinas “clave”, que permitan la puesta en marcha de laboratorios experimentales. Además, el Proyecto 211 dio lugar a la creación de la Red CERNET (Red de Investigación y Educación China) y a la Biblioteca del Sistema de Soporte de la Documentación (LDSS).

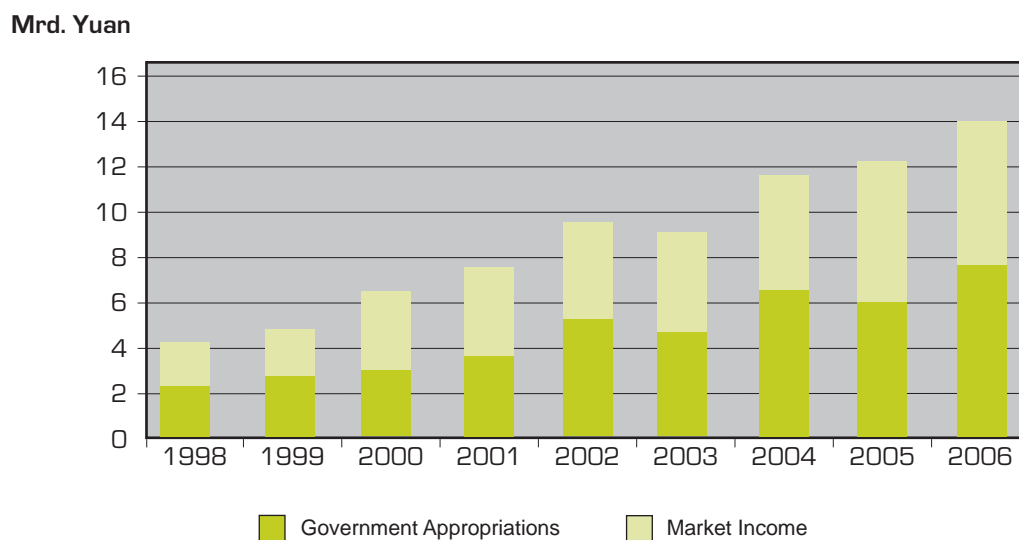
Desde el 1998 hasta el 2002, se invirtieron cerca de 1.100 M€ en el Proyecto 211. De estos fondos el 25% fue financiado por el gobierno central y el resto por gobiernos locales, ministerios, y universidades. A partir de 2003, la inversión alcanzó 1.800 M€, con un incremento de la participación del gobierno Central de entorno al 33%.

• Proyecto 985

El Proyecto 985 se inició como un complemento del anterior proyecto 211 cuyo objetivo era crear un grupo relativamente pequeño de universidades chinas de máximo nivel mundial.

En el 2008, 39 universidades fueron seleccionadas inicialmente para participar en este programa (39), pero en los últimos años este número ha ido aumentando (40).

4.6 Programa de Innovación y Conocimiento de la Academia China de Ciencias (CAS)

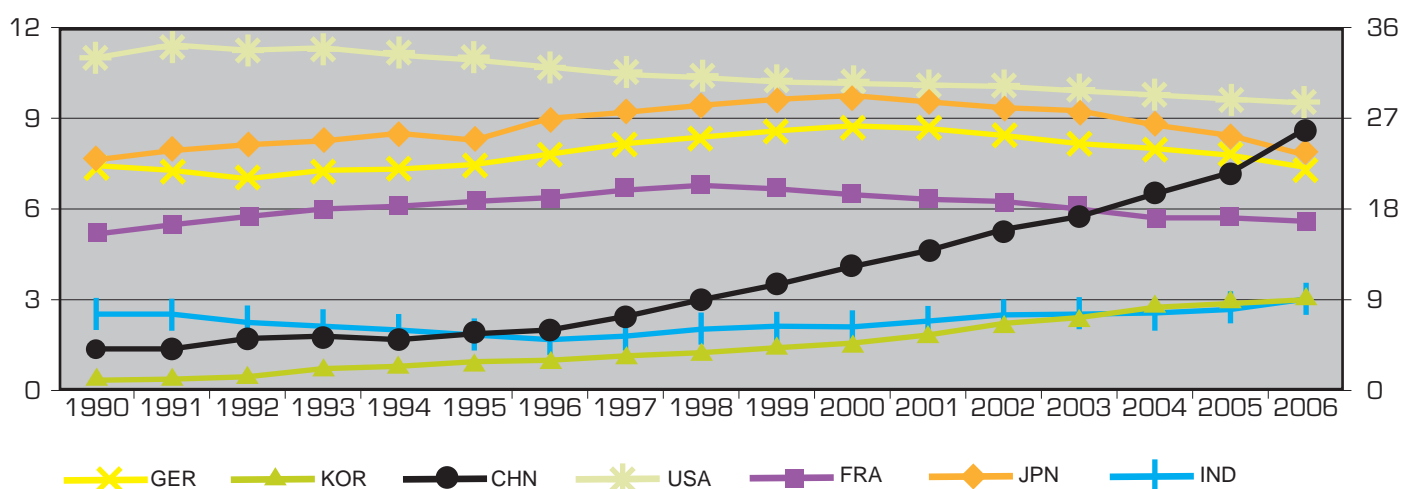


Source: CAS Annual Report 2007

El gobierno chino está desarrollando la CAS para convertirla en una institución de Investigación de referencia mundial.

Promueve además la puesta en marcha del programa KIP (Programa de Innovación del Conocimiento) cuyo objetivo principal es reestructurar los institutos y hacerlos más competitivos, centrandose en investigaciones basicas. En este caso, las prioridades son nanociencia y nanotecnología, investigación cuántica, biofísica, ciencias del conocimiento, genética, y los sistemas de investigación. También otras ramas, como la investigación estratégica en alta tecnología de comunicaciones, tecnologías de banda ancha, tecnologías de minisatélites, biochips, etc.

Shares of Scientific Publications in the SCI, 1990-2006



Source: STN-SCISEARCH; Fraunhofer ISI calculations.

Además, y dentro de las políticas del gobierno central, hay otras áreas en la agenda de CAS, como los recursos naturales y el medio ambiente, la agricultura, la salud, etc.

Otro importante objetivo del KIP es desarrollar y atraer a los talentos científicos Chinos y extranjeros. Desde hace años, la edad media de los científicos chinos ha bajado sustantivamente, y hoy en día casi 2/3 del personal que trabaja en CAS está por debajo de los 45 años (41).

Otros programas como el de “Cien Talentos” iniciado en 1994, el de “Chinos Ultramarinos Sobresalientes”, el de “Soporte de Escolares Ultramarinos para hacer estudios de corto plazo en China”, etc hacen que la CAS sea capaz de atraer un número sustancial de talentos ultramarinos, sobre todo de Estados Unidos.

Esta nueva mentalidad ha entrado en China y convirtiendo los institutos de investigación enfocados en actividades de I+D, en empresas independientes.

4.7 Incentivos Fiscales

Los siguientes incentivos fiscales están enfocados a promover un aumento de los esfuerzos en I+D de las empresas:

- 150% de los gastos de I+D se pueden deducir de la base imponible de las empresas (hasta en 15 años posteriores).
- El equipamiento de I+D por debajo de los 30.000 € puede ahora ser compensado.
- Las empresas de alta tecnología instaladas en los parques científicos y tecnológicos, reciben unas “vacaciones fiscales” de dos años, una vez que empiecen a generar beneficios y cuentan con una tasa reducida del IS, de un 15%.

- Adaptaciones en el IVA, se cambió para permitir las deducciones de los costes de capital.
- Ciertas empresas tecnológicas seleccionadas y para incubadoras en parques tecnológicos, están eximidas del pago de otros impuestos como, las tasas de los bienes raíces, y las tasas urbanas, por un periodo inicial.
- Otros tratamientos preferenciales similares se conceden a compañías de capital riesgo, que invierten en pequeñas empresas tecnológicas.
- Los institutos de investigación que fueron reestructurados para convertirse en empresas en la década pasada, reciben una extensión de las políticas favorables actuales (42).

El gobierno chino, hace también importantes concesiones a sus empresas exportadoras intensivas en tecnología, como pueden ser las mejoras de tipos de cambio, la exención de derechos de aduana e impuestos indirectos, etc.

4.8 Políticas de Educación e Investigación

El gobierno central está estimulando sistemas de empleo flexibles para que los científicos “junior” se integren rápidamente en Laboratorios, Centros de Investigación, Universidades e Institutos de I+D, introduciendo salarios competitivos e incentivos especiales.

A día de hoy, son los Jefes de los Departamentos universitarios quienes establecen las líneas de actuación conjunta con el sector empresarial.

4.9 Planes de Desarrollo Provincial

Current and Projected GERD/GDP Ratios of Selected Provinces

	GERD/GRP in 2005	GERD/GRP Target for 2010
China	1,3	2,0
Beijing	5,5	6,0
Shanghai	2,3	2,8
Jiangsu	1,5	2,0
Guangdong	1,1	1,8
Liaoning	1,6	2,0
Shandong	1,1	2,0
Sichuan	1,3	2,0
Shaanxi	2,5	3,5

*GERD: Gross Expenditure on R&D, GDP: Gross Domestic Product
Source: China Statistical Yearbook 2006; China S&T Statistics Data Book 2006, Provincial
11th Five-Year-Plans on S&T*

Las directivas nacionales se refieren principalmente a la reestructuración del Sistema Nacional de Innovación, desde el actual sistema guiado por el estado y cada día más, por sus diferentes provincias e incluso ciudades (43), hacia un sistema guiado por las Empresas.

Cuando Wan Gang, Ministro de Ciencia y Tecnología, presentó la propuesta de revisión de la Ley de Ciencia y Tecnología, declaró a los gestores de las SOE (Empresas de propiedad Estatal) que serían evaluados por sus proyectos de I+D en colaboración con el tejido empresarial. El futuro marcará por lo tanto unas estrategias regionales y/o locales basadas en tecnologías propias desarrolladas por sus empresas (44).

Strategic Areas of STI policy in Shanghai Science Technology and Innovation

Healthy Shanghai

- 1, Hygiene and Prevention of Epidemics
- 2, Medical Devices
- 3, New Pharmaceutical Products and Technologies

Ecological Shanghai

- 4, Recycling and Environmental Protection
- 5, Efficient Use of Energy and Development of New Energy Sources
- 6, Ecological Technologies

Competitive Shanghai

- 7, Strategic Products of Newly Developing
- 8, Automotive and Transport Technologies
- 9, Aviation Technologies

Digital Shanghai

- 10, Strategic Products and Services for the Development of "Intelligent Harbours"
 - 11, Strategic Products with High IT Content
-

Source: Shanghai Guidelines on Medium- and Long-term Program for S&T Development 2006-2020

4.10 Áreas de I+D estratégicas

Las 11 principales áreas de I+D estratégicas, pretenden resolver los siguientes problemas socio-económicos:

- *Energía:* Ahorro energético, exploración de petróleo y gas y aumentar las energías renovables.
- *Agua y Minerales:* Ahorro de agua, desalinización, recursos marinos.
- *Medio Ambiente:* Reciclado, estrategias para el cambio global, restauración de ecosistemas.
- *Agricultura:* Economía láctea moderna, prevención de las epidemias animales, nuevas variedades de semillas.
- *Manufacturas:* Diseño inteligente de productos, materias primas, piezas básicas y universales.
- *Transporte y tráfico:* Sistemas de administración del tráfico, coches energéticamente eficientes.
- *Tecnologías y Servicios TIC:* Pantallas de alta resolución, software de aplicación, ordenadores de alta capacidad.

- *Salud y Demografía*: Medicina tradicional china, control de la natalidad, profilaxis de enfermedades infecciosas.
- *Desarrollo Urbano y Rural*: Planeamiento urbanístico, “arquitectura verde”.
- *Seguridad Pública*: Control de desastres nacionales, seguridad alimentaria.
- *Defensa*.

Otras 27 tecnologías, pondrán al día las fronteras tecnológicas en los siguientes ámbitos:

- *Biotecnología y Nanotecnología*
- *Tecnologías de la Información y Comunicaciones*
- *Tecnologías de Materiales*
- *Tecnologías de Producción*
- *Tecnologías Energéticas*
- *Tecnologías Marítimas*
- *Tecnologías Ópticas*
- *Tecnologías Aeroespaciales*

Tabla Resumen de los Principales Programas Tecnológicos Chinos

- Tecnologías Nacionales Clave, Programa I+D. <http://kjzc.jhgl.org>
- Programa 863. www.863.org.cn
- Programa 973. www.973.gov.cn
- Programa SPARK. www.cnsp.org.cn
- Programa TORCH. www.ctp.gov.cn
- Programa INNOFUND para SMEs. www.innofund.gov.cn
- Programa Nacional de Nuevos Productos. www.chinanp.gov.cn
- Shenzhen, Parque Industrial de Alta Tecnología. www.ship.gov.cn/en/index.htm
- Proyecto 211. www.edu.cn/homepage/english/education/highedu/211/index.shtml

5. Estrategia China en el Nuevo marco económico

Históricamente, China fue una potencia a nivel mundial hasta la revolución industrial de hace 150 años. El deterioro de su capacidad tecnológica-industrial desde hace siglo y medio, se debió elementos como el poco interés en realizar reformas por parte de los gobiernos imperiales, las guerras civiles y, por último, décadas de planificación centralizada.

Desde finales de los años ochenta, los líderes políticos y tecnológicos chinos empezaron a poner en marcha las políticas necesarias para inducir comportamientos innovadores por parte de empresas e instituciones. China empezó entonces a acercarse a una economía de mercado abierta al exterior.

Estos comportamientos dieron lugar a políticas de apoyo a las industrias nacionales a través de empresas de importancia estratégica, garantizando su soporte financiero a través de bancos estatales.

El éxito de las reformas económicas graduales del gobierno chino se debe a la introducción de la libre competencia, como un subproducto de las reformas realizadas. Las empresas pertenecientes al estado estaban controladas por los gobiernos provinciales y locales, mientras el gobierno central tenía el control de las más grandes empresas. (45)

Desde el principio de la reforma económica, el gobierno chino trató de utilizar adecuadamente el flujo de Inversión Directa Extranjera (IDE), para apoyar un modelo productivo de nuevo cuño apoyado en transferencias de tecnología para conseguir una mejora tecnológica sustancial de las empresas chinas, obligando a las compañías extranjeras a invertir con socios locales, en “*joint ventures*”.

Chronological Overview of Key Research and Innovation Policy Programs

	National Key Technology R&D Program	1982
	State Key Laboratory Program	1984
Resolution on the reform of S&T system (1985)		
First Phase	Spark Program	1985
	863 Program	1986
	Torch Program	1988
	National New Products Program	1988
	National S&T Achievements Dissemination Program	1990
	National Engineering Technology Research Centres	1991
	Climb Program	1992
	Endorsement of UAEs by SSTC	1992
	S&T Progress Law	1993
	211 Program (MOE)	1993
Decision on Accelerating S&T Progress (1995)		
Second Phase	Law for Promoting Commercialisation of S&T Achievements	1996
	Super 863 Program	1996
	973 Program	1997
	CAS Knowledge Innovation Program	1998
	Decision on Developing High-Tech and Realising Industrialization	1999
	985 Program (MOE)	1998
	Innovation Fund for Technology-based SMEs	1999
	Guidelines for Developing National University Science Parks	2000
	Action Plan for Promoting Trade by S&T	2000
	Chinese National Laboratories (Program)	2003
National S&T Conference adopting the Medium and Long Term S&T Strategic Plan (2006)		

Source: Zhong/Yang 2007: 320; OECD 2007: 45; www.moe.gov.cn; He/Liu (date n.a)

5.1 Los grandes planes de China en I+D+i a medio y largo plazo

China reconoció la necesidad de integrar su Sistema de C&T con el resto de sus políticas para alcanzar una mayor competitividad, a través de la Fundación de la Ciencia Nacional en 1986.

El mayor paso hacia la reorganización de su Sistema de Innovación y del diseño de políticas se dio muy recientemente, cuando en 2006, se lanzó un amplio debate sobre el “Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología a Medio y Largo Plazo (2006-2020)”, también conocido como “El Plan Estratégico a 15 años en C&T de China” (46) - www.most.gov.cn/ztl/gjzcggy/zcggygynr/1.htm

El lanzamiento del Plan Estratégico en C&T fue acompañado de un cambio radical, al ser nominado como Ministro de Ciencia y Tecnología un chino ultramarino, el Dr. Wang Gang, que no pertenece al partido comunista y tiene un amplio currículo internacional (47). El Consejo de Estado ha puesto en marcha un número de objetivos que indican claramente el interés de China por abarcar el proceso de innovación completo, extendiendo la financiación pública y los incentivos fiscales así como la financiación privada para las Empresas Innovadoras y mejorando el sistema de protección de los Derechos de Propiedad Intelectual, el desarrollo de Estándares Tecnológicos Internacionales y la construcción de Infraestructuras Científicas como; Incubadoras, Laboratorios Clave, Parques Científicos, etc. Finalmente se prevé mejorar la gestión de la I+D pública, su coordinación y su sistema de evaluación.

Objetivos claves:

- Construir una Economía basada en la Innovación, mediante el fomento de la innovación china.
- **Centrar el Sistema de C&T en las empresas aumentando su capacidad innovadora y convirtiéndolas en el eje principal de su futuro crecimiento económico.**
- Lograr Grandes Descubrimientos en áreas de Interés a nivel mundial tanto de Desarrollo Tecnológico como de Investigación Básica.
- Alcanzar el 2% del PIB en el 2010 y el 2,5% en el 2020 en inversión en I+D.
- La Ciencia, la tecnología y la innovación contribuirán el 60% del PIB.
- Reducir la dependencia de tecnologías extranjeras en más del 30% (en 2005, la proporción del gasto en tecnología importada, respecto a los gastos de I+D fue aproximadamente del 39%)
- Pertenecer a los cinco primeros países en cuanto al número de patentes nacionales.

Principales obstáculos identificados (48):

- Gran dependencia de la disponibilidad de recursos energéticos y problemas ambientales derivados del Desarrollo Industrial. Se establece reducir el consumo de Energía en un 20% para el año 2010.
- Estructura industrial inadecuada para promover el incremento de sus inversiones en I+D.
- Débil capacidad doméstica de Innovación.
- Necesidad de mantener e incluso aumentar su capacidad defensiva y su Seguridad Nacional a través del desarrollo de Tecnologías Domésticas en esta área.

Estos objetivos se han traducido en actuaciones concretas, como fueron las cuatro alianzas estratégicas establecidas en 2007 entre la Industria y la Investigación en sectores como la Agricultura, el Acero, la Química y el Carbón. Estas alianzas incluyen 26 empresas líderes y 18 universidades del más alto nivel y cuentan con el apoyo del gobierno.

- **68 objetivos prioritarios divididos en 11 áreas de importancia clave para la economía china y su desarrollo** (energía, medio ambiente, agricultura, manufacturas, transporte, salud pública, etc).
- **16 proyectos de investigación especiales** como: dispositivos electrónicos básicos, tecnologías de fabricación de circuitos integrados de extremadamente gran escala, tecnologías de comunicaciones móviles inalámbricas de banda ancha, nuevas variedades biológicas transgénicas, reactores avanzados de gran escala de agua a presión, prevención de enfermedades infecciosas como el SIDA y la hepatitis, etc.
- **8 áreas tecnológicas “cutting edge”**: biotecnología, tecnologías de la información, nuevos materiales, manufactura avanzada, energía avanzada, tecnologías marinas, láser y aerospacio.
- **8 desafíos científicos “cutting edge”**: incluyendo ciencia cognitiva, la estructura profunda de los materiales, matemáticas puras, ciencia de la tierra.
- **4 nuevos programas en investigación** de proteínas, nanociencia, crecimiento y reproducción, e investigación de sobre la modulación del quantum.

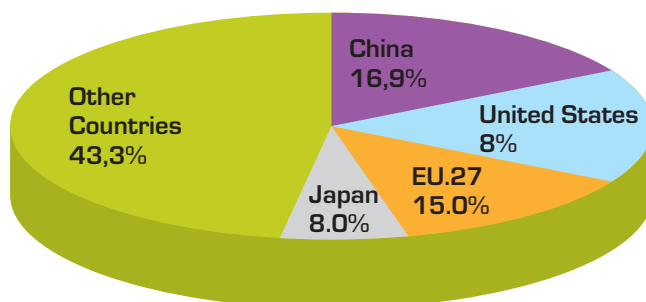
Principales instrumentos de las políticas, y medidas para implementar la estrategia

El gobierno intenta utilizar los siguientes instrumentos políticos y las medidas propuestas para lograr los objetivos mencionados, y fomentar un sistema de innovación nacional centrado en las empresas.

- Incentivos fiscales a la innovación empresarial.
- Soporte público para la absorción de tecnología importada.
- Política de aprovisionamiento tecnológico como soporte de la innovación tecnológica.
- Nuevas estrategias en DPI (Derechos de Propiedad Intelectual) y estándares tecnológicos.
- Capital riesgo y mecanismos de financiación para la innovación y creación de empresas de Base Tecnológica.
- Combinar y coordinar la investigación civil y militar, en tecnologías de doble uso.
- Ampliar la cooperación e intercambios internacionales en C+T.
- Introducir un nuevo sistema de evaluación para mejorar el funcionamiento de las organizaciones públicas de investigación y la eficiencia en el uso de recursos públicos.
- Inversión en infraestructura de C+T y estímulo al trabajo en infraestructuras compartidas.

En cuanto al concepto chino de “**innovación independiente**”, se traduce en la “capacidad de inventar” e introducir tecnologías sin la ayuda extranjera. China pretende ser uno de los primeros cinco países líderes en cuanto a patentes de invención en 2020, reduciendo al mismo tiempo la dependencia de tecnologías extranjeras en un 30% (49). Las empresas chinas que importan tecnologías han de ser asesoradas con respecto a la absorción de las mismas, y a los cambios de sus capacidades de innovación. **Según el Ministro de Ciencia y Tecnología, el Dr. Wan Gang, “ninguna empresa estatal debería pensar en comprar tecnología extranjera sin considerar la absorción y re-innovación de la tecnología importada” (50).**

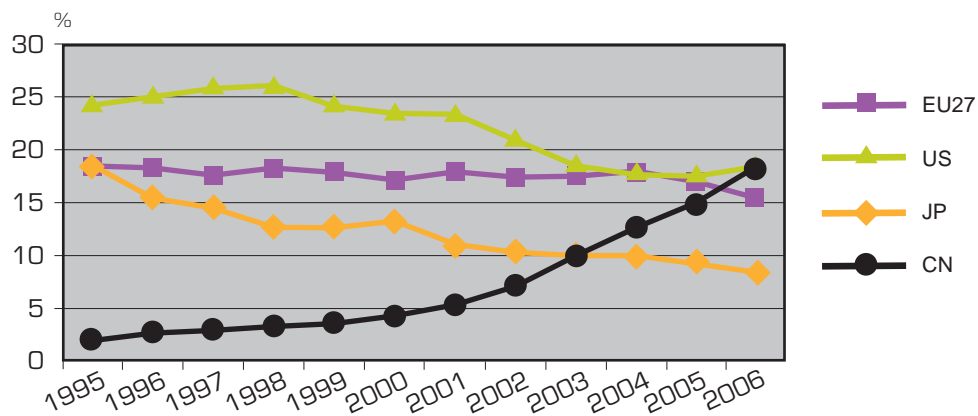
China sobrepasó a la UE y EEUU en exportaciones de alta tecnología en el 2006 (51)



Entre los años 2001 y 2006, el valor mundial de las exportaciones de alta tecnología aumentó a razón de un 5% anual, debido principalmente al alza de las exportaciones tecnológicas chinas.

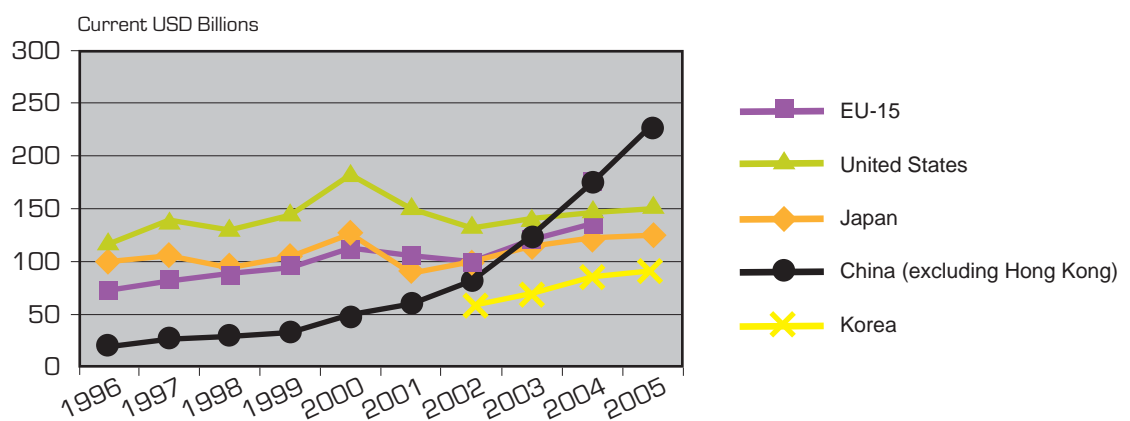
En el 2005 la UE era líder en la exportación de productos de alta tecnología, pero en el 2006 fue desbancada por China, seguida por EEUU, la UE-27 y Japón. A nivel europeo, cuatro países lideraron las exportaciones tecnológicas: Alemania, Reino Unido, Francia y Holanda.

World Market Share on High-Tech Exports 1995-2006: EU27, US, JP, CN



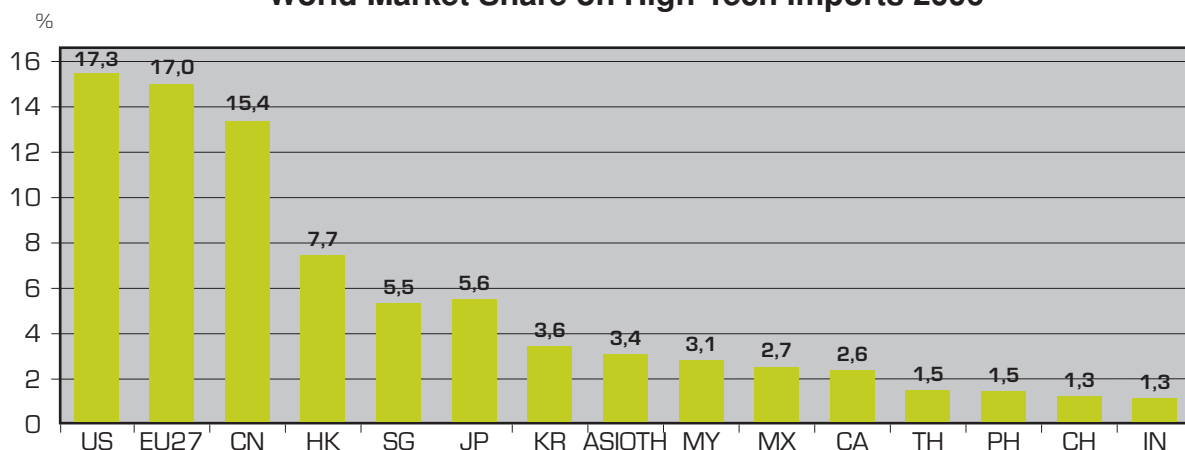
EU-27: excluding intra-EU trade CN: excluding Hong Kong
Source: Eurostat's high-tech statistics

China in Now the World Leader in ICT Exports



Source: OECD (2006b)

World Market Share on High-Tech Imports 2006



EU-27: excluding intra-EU trade CN: excluding HK
Source: Eurostat's high-tech statistics

5.2 Sistema Legal relativo a los Derechos de Propiedad Intelectual y Estándares

China empezó a reestructurar su sistema legal de protección de la Propiedad intelectual (DPI) a mediados de los 80, alcanzando su legislación el nivel de desarrollo teórico europeo, de hecho China ya se incorporó a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual en 1983.

A nivel práctico esta legislación choca a menudo con intereses de los gobiernos locales y provinciales, más preocupados en proteger a las empresas instaladas bajo su jurisdicción que en hacer cumplir la legislación vigente (53).

Como estrategia de protección para ayudar a sus industrias de alta tecnología, Shanghai creó sus propias reglas de DPI, al mismo tiempo que los Congresos del Pueblo y los gobiernos de nivel subnacional permitían promover leyes, decretos y regulaciones para adoptar la legislación nacional a las condiciones locales.

Otra problemática identificada hace referencia al excesivo “celo” empleado por las autoridades patentales chinas cuando grupos multinacionales tratan de proteger sus DPI y al tratamiento confidencial de esta información depositada.

El gobierno chino pretende reforzar la protección de la propiedad intelectual, creando incentivos para las actividades innovadoras y limitando la adquisición de sus empresas estratégicas por empresas extranjeras. Además, se pretende estimular a los científicos y a las empresas para que hagan un mayor y mejor uso de los DPI.

Según las estadísticas, el 99% de las compañías chinas nunca han tratado de obtener patentes. Sin embargo, el Ministro de Ciencia y Tecnología, ha establecido un principio para los científicos y las compañías chinas puedan apropiarse los DPI fruto de las innovaciones que resulten de proyectos públicos y financie la internacionalización de sus DPI.

5.3 Mercados y Sistema Financiero

Algunas de las empresas extranjeras que invirtieron en China, pretendían abordar a los 1.300 Millones de consumidores locales, sin tener en cuenta las realidades locales y la gran fragmentación de este mercado. En la actualidad, los mercados en China están muy intervenidos aunque es previsible que con el tiempo se observe una concentración de empresas (54) y una apertura de este mercado a nivel interno. En cualquier caso, cabe reseñar que comparada con otras economías, la economía China es cada vez más abierta, definida esta por el volumen de exportaciones e importaciones en relación con el PIB, que en 2005 fue de un 64% (55)

El sistema financiero chino está regulado por el estado, y en este sentido la transformación de los bancos comerciales públicos, en bancos realmente comerciales, ha resultado compleja. La creación de nuevos bancos e instituciones financieras, ha jugado un importante papel en la transformación del sistema financiero chino generando competencia y mejorando el sistema.

Esta reestructuración es uno de los principales retos que tiene el Gobierno Chino, sobre todo después de su entrada en la OMC en 2001.

Históricamente, los bancos públicos han prestado un importante soporte financiero a las actividades de I+D de sus empresas, en particular a sus “campeones nacionales” a través de préstamos a bajo interés y a largo plazo.

5.4 Infraestructura TIC y Retos Futuros

Desde comienzos de la década de los 90, los líderes chinos apostaron por el desarrollo de infraestructuras modernas y adecuadas al desarrollo previsto para su industria.

El MOE (Ministerio de Educación) y el CAS (Academia China de Ciencias) han estado muy implicadas en la extensión de Internet en China. El MOE fundó la red CERNET (Red China de Educación e Investigación), para proveer de suficientes conexiones a escuelas y universidades (56).

Obviamente, China todavía necesita mejorar su marco nacional de I+D+i, con nuevos sistemas de financiación, una protección de la propiedad Intelectual adecuada y efectiva, y la creación de más empresas competitivas a nivel global, apoyándose en la irrupción masiva de cientos de miles de chinos ultramarinos, estudiantes y nuevos empresarios, promovida y facilitada por el gobierno central y provincial chino.

Weaknesses in Chinese STI Policy Design

Translation of policy rationales into policy strategy	Design of policy measures	Implementation of measures	Human resources in S&T
High-tech myopia i.e. lack of understanding of the complex nature of innovation	Too supply-driven and top-down approach in priority setting	Insufficient management capacities in delivery agencies	Strategic intelligence capabilities are unevenly distributed
Lack of inter-agency co-ordination	“Planning mentality”	Lack of openness, fairness and transparency in the selection process of recipients	Relevant institutions often undersized or understaffed
Unclear and split division of responsibilities	“Competitive bureaucratic entrepreneurship” obstructs streamlining of tools	Question of “academic corruption” to be addressed	Statistics are not properly calibrated for use in a market economy and not int. comparable
Little involvement of non-government actors	Neglect of nontechnological innovation		Little evaluation culture
Insufficient S&T policy expertise	Policy is biased towards capacity building in the public sector		Institutional framework remains deficient
			Lack of qualified evaluators

Source: OECD 2007, Schwaag Serger/Breidne 2007.

6. Mecanismos de Colaboración en I+D+i entre España y China

6.1 Principales convenios y Mecanismos de colaboración en Ciencia y Tecnología

- Acuerdo de Cooperación Cultural, Educativa y Cooperación en Ciencia y Tecnología de Abril de 1981
- Convenio Fundamental para Cooperación Científico-Tecnológica de Septiembre de 1985 por el que se crea la Comisión Mixta de C&T que se reúne cada 2 años.
- Otros convenios en Agricultura, Medio Ambiente, Industria, Energía, Salud, Telecomunicación, etc. completan los dos primeros
- Fundación Consejo España-China
- Foro España-China

6.2 Actividades de CDTI en China

La delegación de CDTI empezó su andadura en China en el último trimestre del 2002. La estrategia general ha estado orientada, desde el principio, a la consecución de un programa bilateral que promoviera los desarrollos tecnológicos de empresas españolas “con” socios chinos, por tanto, mucho más allá de la simple explotación de tecnologías españolas “en” China. Esta orientación diferencia a CDTI, de otros agentes institucionales presentes en aquel país.

En Diciembre de 2003, CDTI firmó un acuerdo (MOU) con la Agencia homóloga China: TORCH (Programa Chino de Alta Tecnología Industrial). El acuerdo contempla la promoción del desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología, la ingeniería de producto y el establecimiento de joint-ventures.

El logro más importante de CDTI en China ha sido consolidarse en este país como un actor avalado por las máximas autoridades en C&T chinas (MOST), para promover el **desarrollo conjunto de proyectos tecnológicos** (cofinanciados por ambos países, sin intercambio de fondos), otorgando además a las empresas españolas una seguridad añadida en materia de DPI, gracias al aval de las autoridades chinas a estos proyectos conjuntos.

6.3 Programa Bilateral de Cooperación Tecnológica: CHINEKA

6.3.1 Antecedentes

El 27 de mayo de 2005, en presencia del entonces Ministro de Industria, Turismo y Comercio, Jose Montilla, se firmó en Pekin un Addendum al MOU del 2003, al que se incorpora INNOFUND como socio financiador y se especifican los aspectos concretos de esta cooperación. Dicha firma pone en marcha el Programa Bilateral de Cooperación Tecnológica Hispano-Chino denominado: "CHINEKA".

6.3.2 Firma y puesta en marcha del Programa CHINEKA



El 2005 fue un año de mucha actividad institucional, acordando con nuestros socios chinos las condiciones operativas y de gestión necesarias para poner en marcha el programa CHINEKA, cuya presentación oficial se vio reflejada al máximo nivel con la visita del presidente Hu Jintao a España a mediados de noviembre de ese año. En dicha visita, el presidente chino vino acompañado de más de 100 empresas tecnológicas chinas que estuvieron reunidas durante tres días en Málaga con empresas tecnológicas españolas. Este encuentro supuso el I Foro Empresarial Hispano-Chino que pretende ser un marco de encuentro con carácter bianual entre empresas españolas y chinas.

En el año 2006 se certificaron los primeros proyectos de cooperación tecnológica entre empresas españolas y chinas bajo el marco del Programa CHINEKA. Este hecho supuso un hito para el CDTI como único organismo de un país occidental en poner en marcha una herramienta de colaboración tecnológica empresarial basada en proyectos desarrollados conjuntamente con China.

El objetivo principal del Programa Bilateral CHINEKA es promover la Cooperación Tecnológica empresarial entre entidades de España y China en proyectos conjuntos de desarrollo tecnológico, innovación y transferencia de tecnología, con el objetivo de generar beneficios económicos para España y China e impulsar la competitividad de sus empresas en los mercados internacionales.

En este Programa Bilateral, los proyectos liderados por Empresas que idean y dirigen el desarrollo de un proyecto común en cualquier área técnica, pueden contar con la participación de dos o más entidades de ambos países. La tecnología tendrá que ser novedosa, y el proyecto orientado al desarrollo y/o adaptación de nuevos productos, procesos o servicios, destinados a un mercado potencial internacional. Además, se permite la participación de otras entidades empresariales u organismos públicos de investigación dentro del consorcio.

La financiación del proyecto es descentralizada. CDTI puede financiar a la parte española del proyecto, y TORCH a las contrapartes chinas, siguiendo en cada caso sus respectivas normas y procedimientos en vigor.

Con relación a la financiación española, el CDTI financiará a las empresas españolas con proyectos aprobados, en las siguientes condiciones:

- Crédito blando de hasta el 75% del presupuesto financiable de la participación española.
- Período de amortización de hasta 10 años, incluidos 3 años de carencia.
- Posibilidad de tramo no reembolsable del 25% del crédito concedido por el CDTI.

La empresa española que tenga una idea de proyecto, la puede presentar en CDTI a través de un breve informe preliminar enfocado a describir la participación española en el proyecto y reflejar las características técnicas más destacables y la viabilidad comercial del proyecto, junto a información general relativa a su empresa. El documento sirve de base para poder dar a la empresa una primera opinión sobre la propuesta de proyecto y para sugerir, en su caso, modificaciones o cambios de enfoque que mejoren el proyecto para asegurar su elegibilidad.

Una vez que el proyecto está definido entre todos los participantes, debe presentarse el “Application Form” de CHINEKA consensuado por ambas partes, tanto en el CDTI como en TORCH,. Este documento debe hacer hincapié en el proyecto en su conjunto, las actividades de los participantes y la importancia del mismo para todos los socios.

6.3.3 Visita del Primer Ministro Chino a España en Enero 2009

La Declaración Conjunta entre el Primer Ministro de la República Popular China y el Presidente del Reino de España, coincidiendo con la visita de Wen JiaBao a España en Enero de 2009 y la firma de 12 convenios de colaboración entre empresas de ambos países, acordó profundizar en la asociación estratégica entre ambos Países y estableció asimismo que ambos países reforzaran su compromiso con la I+D+i y el intercambio sobre innovación científico-tecnológica estimulando la explotación conjunta de resultados en terceros mercados.

“...China and Spain will encourage companies from both countries to reinforce their exchanges, in order to explore new areas and models for cooperation...”

6.3.4 Proyectos CHINEKA aprobados de 2006 a 2009

- #1- CAPBIO Project:** *Innovative biochips and detection techniques for nucleic acids (DNA)*
 - Technologies: *Bioarrays, hybridization, molecular biology, genetic engineering, biotechnology*
- #2- SPED SENSORS Project.** *New weight cells for lifts, based on the distributed pressure sensors for large areas*
 - Technologies: *Distributed Pressure Sensors*
- #3- NUCLEAR COMPONENTS Project (1)** *Collaboration agreement for the fabrication of nuclear components in China*
 - Technologies: *Component designs for nuclear power plants*

#4- AUTOCLIMA Project. *Research and development of a new range of equipment and automations using remote technologies*

- Technologies: *Ergonomics, automation using remote technologies*

#5- CITEC Project. *Cooperation on in-service inspection technology in nuclear plant components*

- Technologies: *Reactor technologies, control of structural safety, in-service inspection services*

#6- FENIX Project. *Technology Development and Technology Transfer project. Milling machines, portal type and fixed bed*

- Technologies: *Re-design of machines, structural cast iron, automatic tool change (ATC), computer numerical control (CNC), rotary tables, hydraulic pumps*

#7- YC-MAT Project. *Technology Development and Technology Transfer project. Composite technologies with different industrial uses*

- Technologies: *Research in alternative materials, characterization of ABS, PC, EPS and other alternative foamed plastics at high crash speed rates*

#8- PREMIUM Project. *Technology Development and Technology Transfer project. Scalding System, Tin packs, superheated- water autoclave systems*

- Technologies: *A new technological leap that will allow the development of new industrial systems for food production*

#9- POWER QUALITY Project. *Technology Development in. Electrical equipments and storage capacity analysis*

- Technologies: *Automation and remote technologies*

#10- Low Environmental Impact Technologies for Valorization of urban solid waste Project.

- Technologies: *Environment*

#11- NUCLEAR COMPONENTS Project (2). *Collaboration agreement for the fabrication of nuclear components in China*

- Technologies: *Component designs for nuclear power plants*

#12- TRANSLATION Project *Complete corporate translation platform from Spanish to Chinese and from Chinese to Spanish*

- Technologies: *ICT*

6.3.5 Recomendaciones y retos futuros del Programa CHINEKA

China representa un reto cada vez mayor, tanto para nuestros intereses industriales como para el resto de países industrializados. Desde la firma del acuerdo en el año 2005, las instituciones chinas han cambiado en competencias y actividades y CDTI se ha afianzado como un socio preferencial de China en materia de desarrollo e innovación tecnológica, a través del programa CHINEKA.

La estrategia a corto plazo del CDTI en China se basa en dos ejes de trabajo principales:

1. Difundir las oportunidades que ofrece el programa CHINEKA entre las empresas españolas, particularmente aquellas que colaboran actualmente en sus negocios con socios chinos (clientes, suministradores, investigadores, etc.), permitiéndoles proponer sus ideas de proyectos basados en tecnología con China.
2. Identificar y activar el potencial de colaboración tecnológica latente para las empresas españolas y chinas a través de un acercamiento sistemático a determinadas regiones chinas.

Para conseguirlo, el CDTI cuenta con una delegación permanente en Shangai y con las nuevas Misiones de Cooperación Tecnológica Internacionales, financiadas por CDTI y organizadas a través de las asociaciones empresariales españolas que permitirán apoyar los viajes de sus empresas a China para reunirse con potenciales socios.

7. Conclusiones y Comentarios Generales

Las políticas chinas de C&T e innovación, tratadas en esta guía dan una visión detallada de la I+D+i actual en China. Hemos constatado que muchas de ellas se caracterizan por una integración cada vez mayor de las empresas.

Hay que tener en cuenta que en la actualidad, la inmensa mayoría de los líderes chinos más importantes son ingenieros y entienden perfectamente la problemática asociada a los cambios tecnológicos actuales y adoptar las medidas necesarias a través de programas tecnológicos (57) y de la colaboración internacional en C&T e innovación.

A pesar de la existencia de programas bien financiados, cuyo objetivo es en buena parte la comercialización y las transferencias de tecnología, las ayudas para actividades conjuntas públicas y privadas, existe un gran potencial de colaboración con España aprovechando las múltiples sinergias y complementariedades entre ambos sistemas por una parte y reforzando la colaboración empresarial existente (comercialización, subcontratación, producción, etc.) en su dimensión tecnológica, por otra.

Con mayor intensidad si cabe, el año 2009 ha mostrado síntomas claros de reforzamiento y apertura del Sistema de C&T e innovación chino, enfocado hacia la absorción y el desarrollo conjunto de tecnologías con socios extranjeros, por lo que solo queda animar a las empresas e investigadores españoles a que aprovechen la relación preferente entre nuestros países a través del programa CHINEKA.

8. Referencias

- (1). China bets big on big science. Science 311, 17Mar2006
- (2). PRC State Council, Guidelines for the Medium and Long Term National Science and Technology Development Program (2006-2010). Beijing, PRC State Council, Feb2006
- (3). Zhong X, Yang X. Science and technology policy reform and its impact on China's national innovation System. Technology in Society 29 (3), 317-325, 2007
- (4). Asia Times Online. Super! Beijing's ministries go big. 10Ene2008
- (5). China S&T Statistics, Data Book 2006
- (6). Chinese Academy of Sciences, CAS 2005 Annual Report 2006
- (7). Mu, R.P., Evaluación de las políticas de la Ciencia y la Tecnología China. 2004
- (8). Joanneum Research. Internationalisierung von F&E. Intereg Research Report No. 59, 2007
- (9). NBS. China Statistical Yearbook on Science and Technology (CSYST). Beijing, China Statistics Press. 2006
- (10). <http://www.topuniversities.com>, 15Oct2007
- (11). Chen K, Kenney M. Universities and Research Institutes y Regional Innovation Systems: The cases of Beijing and Shenzhen. World development 35 (6) 1056-1074. 2007
- (12). Sigurdson, J. Technological Superpower China. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar. 2005
- (13). NBS, China S/T Statistics Data Book. CSTS, 2006
- (14). Wilsdon J, Keeley J, China. The Next Science Superpower?. The Atlas of Ideas. Mapping the New Geography of Science. London, Demos, 2007
- (15). Li X, The Address of Vice President of MOST, Li XueYang. Conference on Public R&D Institutions Reform. Beijing 21Oct2002
- (16). NBS, National Bureau of Statistics. 2006 China Statistical Yearbook. CSY. (cf www.stat.gov.cn/tjsj/ndsj/2006/indexeh.htm). 2006
- (17). Naughton B. The Chinese Economy. Transitions and Growth. Cambridge MIT Press, 2007
- (18). Wilsdon J, Keeley J, China. The Next Science Superpower?. The Atlas of Ideas. Mapping the New Geography of Science. London, Demos, 2007
- (19). Festel G, Yong G. Chemical Industrial Parks in China. The Chemical and Pharmaceutical Industry in China, Opportunities and Threats for Foreign Companies. New York, Springer, 2005
- (20). www.unescap.org/about/index.asp. 2004:85
- (21). CEY, NBS, China Educational Yearbook. Beijing, China Statistics Press. 2006
- (22). Sigurdson, J. Technological Superpower China. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar, 2005
- (23). Walcott, S.M. Chinese Science and Technology Industrial Parks. Hampshire, Burlington, Ashgate, USA, 2003
- (24). www.ctp.gov.cn/dxal/ggqyfhq.html

- (25). Wu, W. Cultivating Research University and Industrial Linkages in China: The Case of Shanghai. *World Development* 35 (6), 1075-1093. 2007
- (26). Tsinghua University. www.tsinghua.edu.cn
- (27). Kroll, H; Liefner, I. Spin-off enterprises as a means of technology commercialization in a transforming economy-Evidence from three universities in China, *Tecnovation* doi:10.1016/j.technovation. 2007
- (28). Walsh, K. Foreign High-tech R&D in China. Risks, Rewards and Implications for US-China Relations, Washington DC. The Henry L. Stimson Center. <http://www.stimson.org/techtransfer/pdf/finalreport.pdf>
- (29). OCDE Reviews in Innovation Policy. China. Synthesis Report. Paris. 2007
- (30). China Yearbook on Science and Technology. 2006
- (31). www.innofund.gov.cn
- (32). www.863.org.cn
- (33). 863 Program 2004, Management Bureau of ZhongGuanCun. 2006
- (34). Shang, Y. An Introduction to China's Science and Technology Policy. Kennedy School of Economics. Cambridge, Massachusetts. Lecture. 15Dic2005.
- (35). www.phisicstoday.org/vol-59/iss-12/captions/p38box2.html & <http://www.phisicstoday.org/vol-59/iss-12/p38.html>
- (36). www.973.gov.cn
- (37). www.chinanp.gov.cn - Annual Report of New Products Program
- (38). <http://edu.sina.com.cn/exam/2006-04-03/181632419.html>; <http://edu.people.com.cn/GB/4281138.html>
- (39). <http://jgdw.ecnu.edu.cn/WJZL/ZL/985.htm>
- (40). www.edu.cn/gao_xiao_zi_xun_1091/20070824/t20070824_250580.shtml
- (41). CAS, China Academy of Sciences.2007
- (42). Whalley, J, Zhou, W. Technology upgrading and China's growth strategy to 2020. CIGI Working paper, No. 21. 2007
- (43). Planes de Desarrollo de las principales Provincias:
Beijing, <http://www.bjkw.gov.cn/n1143/n1240/n1375/480007.html>
Guangdong, <http://www.gdstc.gov.cn/zwgk/fzgh.html>
Jiangsu, <http://www.js.gov.cn/hotkm/jskj/entry.jspa?categoryID=1601&entryID=5831>
Liaoning, http://www.ln.gov.cn/communique/govfiles/govfiles/37_55569.htm
Shaanxi, <http://www3.shaanxi.gov.cn/15plan/plangl.asp?id=73>
Sichuan, http://www.scst.gov.cn/infoimages/b/200606/guihuagongkai_0.doc
- (44). Zhou, I.
 Subnational Innovation System (SIS): Policy and Programs in China, NRCST for Development, MOST, http://adbweb.unescap.org/tid/mtg/siscbp_ccpit1.pdf
 State and Commercial Enterprises in China's Technical Standard Strategies. The China Review, 6 (1), 37-65. 2006b

- (45). Yang, D. Beyond Beijing. London, New York. Routledge. 1997
- (46). Schwaag-Serger, S., Breidne, M., China's Fifteen-Year Plan for Science and Technology: An Assessment. Research Note. In "Asia Policy, 4, 135-164. 2007 & Hutschenreiter, G., Zhang, G. China's quest for innovation-driven growth. The policy dimension. In Journal of Industry, Competition and Trade, 7, (3-4), 245-254. 2007
- (47). MOST (Ministerio de Ciencia y Tecnología). Wan Gang. Ministro de Ciencia y Tecnología. 2007 http://www.most.gov.cn/eng/organization/leadership/200705/t20070515_46683.htm. Jia, H., Scott, C. China Appoints Democratic Science Minister. SABC News, 7May2007 http://www.sabcnews.com/sci_tech/science/0,2172,148571,00.html
- (48). Zhen/Chen. www.gov.cn/jrzq/2006-02/09/content_183787.htm
- (49). Whalley, J, Zhou, W. Technology upgrading and China's growth strategy to 2020. CIGI Working paper, No. 21. 2007
- (50). MOST (Ministerio de Ciencia y Tecnología). Wan Gang. Ministro de Ciencia y Tecnología. http://www.most.gov.cn/eng/organization/leadership/200705/t20070515_46683.htm. 2007
- (51). Eurostat, Statistics in Focus, 25/2009, Tomas Meri.
- (52). Business Week, 6Mar2006
- (53). Levy, K. Der Schutz geistigen Eigentums in der VR China. Status quo and Grenzen. In China aktuell (3). 2007
- (54). Thun, E. Industrial Policy, Chinese style. FDI, Regulation and Dreams of National Champions in the Auto Sector. Journal of East Asian Studies, 4 (3), 453-489. 2004
- (55). Naughton B. The Chinese Economy. Transitions and Growth. Cambridge MIT Press, 2007
- (56). Harwit, E. Spreading Telecommunications to Developing Areas of China: Telephones, the Internet and the Digital Divide. China Quarterly 180, 1010-1030. 2004
- (57). Schwaag-Serger, S., Breidne, M., China's Fifteen-Year Plan for Science and Technology: An Assessment. Research Note. In "Asia Policy, 4, 135-164. 2007

9. Acrónimos

- *CAAS: Academia China de Ciencias Agrícolas*
- *CAE: Academia China de Ingeniería*
- *CAF: Academia China de Silvicultura*
- *CAS: Academia China de Ciencias*
- *CERNET: Red China de Educación e Investigación*
- *CHINEKA: Programa Bilateral de Cooperación Tecnológica empresarial hispano-chino*
- *COSTIND: Comisión de Ciencia, Tecnología e Industria de la Defensa Nacional*
- *C&T: Ciencia y Tecnología*
- *IDE: Inversión Directa Extranjera*
- *INNOFUND: Fondo de Innovación para las Pequeñas y Medianas Empresas*
- *KIP: Programa de Innovación y Conocimiento*
- *MOST: Ministerio de Ciencia y Tecnología chino*
- *MOE: Ministerio de Educación chino*
- *MOA: Ministerio de Agricultura*
- *MOF: Ministerio de Finanzas*
- *NDRC: Comisión de Reforma y Desarrollo Nacional*
- *NSFC: Fundación de la Ciencia Nacional de China*
- *NDRC: Comisión de Reforma y Desarrollo Nacional*
- *NERCS: Centros Nacionales de Ingeniería, Tecnología e Investigación (NERCS)*
- *SOE: Empresas de propiedad Estatal*
- *SEPA: Administración Estatal de Protección Ambiental*
- *UOTEs: University Owned Technology Enterprises*
- *SIPO: Oficina de patentes China*
- *TORCH: programa de empresas chinas de Alta Tecnología*

Anexos

Algunas empresas y laboratorios de I+D+i chinos en tres sectores intensivos en tecnología (TIC, Biotecnología y Nanotecnología)

Fuente: Oficina Económica y Comercial de España en Shangai

1. Principales empresas chinas en el sector TIC

- Huawei Technology Co.,Ltd. - www.huawei.com
- Haier Group - www.haier.com/abouthaier/corporateprofile
- BOE - <http://www.madeinchina.com/383373/companies/index.shtml>
- TCL Group - http://www.tcl.com/main_en
- Lenovo Holding - <http://www.lenovo.com/es/es/index.html>
- Midea Group Co., Ltd. - <http://www.midea.com.cn/midea2008/index.html>
- Panda Electronic Group Co., Ltd. - <http://www.chinapanda.com.cn>
- Hisense Group Co., Ltd. - <http://www.hisense.com/en/about/hspr/hsgr>
- ZTE - <http://www.zte.com.cn/en>
- FOUNDER Group Co. - <http://www.founder.com.cn/en/AboutUs/index.asp?id=46>
- Shenzhen Huaqiang Holdings Ltd. - <http://www.szhq.com/en/index.asp>
- KONKA Group Co., Ltd. - <http://www.konka.com.hk>
- The Great Wall Computer Group Co. - <http://www.greatwall.com.cn/5a/english.asp>
- Skyworth - <http://www.skyworth.com.hk/main.htm>
- Langchao Group Co., Ltd. - <http://www.langchao.com/english/aboutlc.html>
- Guangzhou Wanbao Group Co., Ltd. - <http://www.gzwanbao.com/en>
- Guangdong Galanz Group Co., Ltd. - <http://www.galanz.com>
- Huizhou Desay Group Co., Ltd. - <http://www.desay.com/english/index.asp>

Principales empresas chinas fabricantes en el sector TIC

- Shanda - www.shanda.com.cn/en/index.jsp
- Netease - <http://corp.163.com/eng>
- The9 - <http://www.corp.the9.com>
- TOM Online - www.tom.com
- Sina Shanghai - <http://corp.sina.com.cn/eng>
- KongZhong - www.kongzhong.com/index.jsp
- Linktone - <http://english.linktone.com>
- Tecent - www.tencent.com
- Hurray - www.hurray.com.cn
- Sohu - <http://english.sohu.com>
- HuaWei - www.huawei.com
- Sobey - www.sobey.com
- Harmonic - www.harmonicinc.com

2. Principales Empresas y Laboratorios chinos de BIOTECNOLOGÍA

Empresas:

- Shanghai Pu Fei Biotechnology Co.,Ltd. - www.pufei.com
- Beijing Ding Guo Biotechnology Co.,Ltd. - <http://www.dingguo.com>
- Beijing Sai Bai Sheng Biology Technology Co.,Ltd. - www.sbsbio.com
- Beijing Baosea Biotechnology Co.,Ltd. - www.biosea.net
- Qing Dao Hai Tai Biotechnology Co., Ltd. - www.cnhaitai.com
- Beijing Bei Er Di Biotechnology Co.,Ltd. - www.biodee.net
- Tai Shi Biotechnology Co.,Ltd. - www.tsbio.com
- Shanghai Dragon Bioscience Co.,Ltd. - www.chitosante.com
- Shanghai GeneCore Biotechnologies Co., Ltd. - www.genecore.com
- Shanghai Fu Dan Yue Da Biotechnology Co.,Ltd. - www.fudanyueda.com
- Qindao Hope Biotechnology Co.,Ltd. - www.hopebiol.com
- Beijing Jing Ke Hong Da Biotechnology Co.,Ltd. - www.jingke.com.cn

Laboratorios:

- Department of Biological Sciences and Biotechnology, Tsing Hua University
<http://www.biosci.tsinghua.edu.cn:8001/index.html>
- Life Science & Biotechnology Institute, Jiao Tong University - <http://life.sjtu.edu.cn/intro.htm>
- Life Science Institute, Fu Dan University - http://www.fudan.edu.cn/new_dep/shengke.htm
- College of Life Science, Wuhan University
- School of Life Sciences, China Science & Technology University
- Colleague of Life Sciences Zhejiang University
- Colleague of Life Science Nanjing University
- Colleague of Life Sciences Nankai University
- China No. 1 Military Medical University Molecular Biology Research Institute

3. Principales Empresas y Laboratorios chinos de NANOTECNOLOGIA

Empresas:

- Shanghai Genomics - www.shanghaigenomics.com
- Shanghai Huaguan Biochip Co., Ltd. - <http://www.hgbiochip.com/english.html>
- Beijing ZJ-Goflong Nanometer Tech. Co., LTD - www.cnnano.com
- Haier YuHang - www.haier.com
- Shanghai Huzheng Nano Technology Co.,LTD - www.hznano.com
- Jiekang Technology(ShenZhen)Co.,Ltd. - www.szjiekang.com
- Lenovo - www.lenovo.com
- Nano Care Technology, Ltd. - www.nanocaretech.com
- RiT Display Corporation - www.ritdisplay.com
- Shenzhen Become Industry & Trade Co., Ltd. - www.root-cn.com
- Shenzhen Meikang Clothing Auxiliary Materials Co., Ltd
- Sinotextiles (Shanghai) Co.,Ltd - <http://www.tex.com.cn/>
- Tianjin Rongze Textile Co., Ltd. - <http://www.rztextile-tj.com>
- Transit Electronics Co., Ltd. - www.transitap.com
- U-Right® International Holdings Limited - www.texnologynano.com/index-e.html
- Zhejiang Texwell Textile Co.,Ltd - <http://www.texwell.com.cn/>
- FCC INC - www.nanoclay.net
- Shanghai Stone Nano Technology Port Co.,Ltd. - <http://www.nano-port.net/default.htm>

- Anson Nanotechnology Group - www.ansonano.com
- Beijing HuiHaihong Nano-ST Co., Ltd. - www.hhhnm.com
- Nanocor (Beijing Nano Sunshine Technology Co. Ltd) - www.nanocor.com.cn
- GP NanoTechnology Group Limited ("GP Nano") - www.gpnano.com
- Shanxi Four High Nanotechnology Company Limited - www.fhnm.com
- Shenzhen Jingangyuan New Material Development Co., Ltd
- Shenzhen Junye Nano Material Co., Ltd. - www.junyenano.com
- Sun Nanotech Co Ltd - www.sunnano.com
- 21st Century NanoTechnologies, Inc. - www.21cnnano.com
- Advapowder - www.advapowder.com
- Beijing Chamgo Nano-Tech - www.chamgonano.com
- Chengdu Alpha Nano Technology - www.nanotubes.cn
- Chengdu Organic Chemistry Co. - www.timesnano.com
- Chengyin Technology - www.chengying.com
- Futuresoft Technologies - www.futuresoft.net/
- HeFei Kaier Nanometer Technology Development Co. - www.hfkiln.com
HeJi, Inc. - www.nanotubeseu.com
- Huizhou TianYi Rare Material - www.rare-metal.com <http://www.rareearthoxide.com/>
- Jiangsu Changtai Nanometer Material Co, Ltd. - www.chinananometre.com.cn
- Henan Zhecheng Jinri Diamond Abrasives Co., Ltd - www.jinridiamond.com
- NaBond Technologies Co., Ltd. - www.nabond.com
- Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC) - http://www.smics.com/website/enVersion/Homepage/index_1024.jsp
- Shanghai ADD Nano-ST - www.addnano.com
- ShangHai Allrun Nano Science & Technology - www.allrunnano.com
- Shenzhen Nano-Technologies Port Co., Ltd. - www.nanotubes.com.cn
- Sokang Nano - www.sokang.com.cn
- Sumi Long Nanotechnology Materials - www.sumilong.cn
- TitanPE Technology (Shanghai) Inc. - www.titanpe.com
- Yantai Jialong Nano Industry - www.nanoindustry.com.cn/en/index.asp
- Zhejiang Fenghong Clay Chemicals - <http://zjfenghong.diytrade.com>
- Zibo ShineSo Chemical New Material - <http://www.shineso.com.cn>
- Advanced Battery Technologies, Inc. - www.zqpt.com
- www.abat.com.cn/index.aspx
- BYD - www.byd.com

Laboratorios:

- National Center for Nanoscience and Technology (NCNST) - <http://www.nanoctr.cn/english/>
- National Engineering Research Center for Nanotechnology (NERCN) - <http://www.nercn.com.cn/index.aspx>
- NIBC/CNANE - www.nibc.com.cn
- Suzhou Institute of Nanotech and Nanobionics - www.sinano.ac.cn/sznmyjs/default.aspx
- Laboratory for Biologics Effects for Nanomaterials and Nanosafety (LBENN)
- Shanghai Nanotechnology Promotion Center - <http://www.snpc.org.cn/english/index.asp>
- Shanghai Nano Technology Association - <http://www.huaminghitech.com/news/View.asp?ID=108>
- National Engineering Research Center of Ultrafine Powder - <http://www.huaminghitech.com>
/ <http://www.powdercenter.com>





Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial