

GRADO: Administración y Dirección De Empresas

Curso 2014/2015

LA INNOVACIÓN EN CHINA

Autor: Iñigo Caraballo Armas

Director: Andrés Araujo De La Mata

Bilbao, a 19 de Junio de 2015

ÍNDICE

1. PRÓLOGO.....	4
2. INTRODUCCIÓN	4
3. METODOLOGÍA.....	5
4. ESTRUCTURA DEL TRABAJO	5
5. CONTEXTO GENERAL	6
5.1. Población	6
5.2. Comercio Exterior	7
5.3. Política	9
5.4. Economía	10
6. MARCO TEÓRICO	11
6.1. Contabilidad del crecimiento	11
6.2. Productividad Total de los Factores	11
7. DESCOMPOSICIÓN DEL CRECIMIENTO CHINO POR FACTORES DE PRODUCCIÓN	12
7.1. Contextualización	12
7.2. Factores	14
7.2.1. Capital físico.....	14
7.2.2. Trabajo.....	16
7.2.3. Tecnología.....	18
7.2.4. PTF	20
7.3. Cambios necesarios para un progreso continuo	21
8. SISTEMA DE INNOVACIÓN O SISTEMA CHINO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	22
8.1. Contextualización	23
8.2. Gobernanza del sistema de Ciencia y Tecnología Chino	24
8.3. Agentes partícipes del sistema de innovación	25
8.3.1. Instituciones Gubernamentales	25
8.3.2. Instituciones Provinciales	27
8.3.3. Instituciones públicas de investigación	27
8.3.4. Universidades	28
8.3.5. Laboratorios nacionales	29
8.3.6. Parques Científico - Tecnológicos.....	30

8.3.7. Patentes.....	32
9. POLÍTICAS DE INNOVACIÓN.....	34
9.1. Objetivos.....	34
9.2. Gasto en C&T.....	34
9.3. Planes importantes de los diferentes agentes	36
9.3.1. Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST).....	36
9.3.2. Ministerio de Educación (MOE).....	38
9.3.4. Academia China de Ciencias.....	38
9.3.5. Incentivos fiscales.....	39
9.3.7. Desarrollo Provincial.....	40
9.3.8. Áreas Estratégicas de I+D	40
10. TELECOMUNICACIONES.....	42
10.1. Introducción	42
10.2. Desarrollo del Estándar Tecnológico Chino 3G	43
10.3. Comercialización del TD-SCDMA	45
10.4. Del 3G al 4G	46
10.5. Telefonía Móvil.....	46
10.5.1 Global.....	46
10.5.2 Mercado Chino	48
11. CONCLUSIONES.....	49
12. ANEXO I.....	51
13. ANEXO II.....	55
13.1. Grafeno.....	55
13.1.1. General	55
13.1.2. China.....	58
14. BIBLIOGRAFÍA	61

1. PRÓLOGO

A través de la lectura y el estudio de numerosos documentos vamos a analizar diferentes aspectos de La República Popular de China y su impacto en el mundo.

Vamos a intentar descubrir cómo funciona y quien compone el Sistema de Innovación de este país. Para ello es necesario analizar aspectos tanto teóricos como prácticos, haciendo uso de datos de fuentes secundarias.

Tenemos por delante el análisis de una de las economías más potentes del mundo, un país que siempre ha sido observado con ojos críticos por su poca capacidad creativa y por su extenso historial de copias y plagios.

Este trabajo se presenta como una alternativa objetiva tanto a las críticas como a los halagos, únicamente se exponen y analizan los datos reales que envuelven a este país.

2. INTRODUCCIÓN

Mi elección sobre el tema en el que se basa el presente trabajo se debió fundamental a tres razones.

La primera razón es por la fascinación que tengo hacia la cultura china. Cultura arcaica que en la actualidad se mezcla con la modernidad actual existente en el país.

La segunda, fue sin duda la especialidad que decidí escoger: Innovación. En el grado que yo he realizado, Administración y Dirección de Empresas, no existe ninguna asignatura obligatoria de este tema, por lo que no quería acabar la carrera sin haber cursado este ámbito, ya que en la actualidad es uno de los más reclamados.

La tercera y última razón está relacionada con la anterior. Dentro de la especialidad que elegí, en una de sus asignaturas, concretamente en Gestión de la Innovación uno de los profesores expuso en una de sus clases argumentos interesantes sobre China.

Concretamente apeló al crecimiento sorprendente que este país ha registrado en los últimos años y el esfuerzo que estaba realizando en materia de innovación. Pero realmente lo que más me llamó la atención fue cuando explicó que los chinos ya no copian sino que ahora eran ellos los que crean y comercializan productos propios e innovadores.

Los cambios que este país ha sufrido desembocando en una fuerte transformación, hacen que mi interés se acentúe de cara a un país que ha conseguido que su innovación sea tan satisfactoria y sea un referente mundial.

3. METODOLOGÍA

El proceso se ha centrado en la búsqueda de información objetiva para que después de realizar un análisis, quedase lo que realmente fuese útil.

La forma de obtener información ha sido por diferentes vías. En algunos puntos del presente trabajo he necesitado el apoyo de literatura académica, informes y revistas científicas.

Para analizar el Sistema de Innovación Chino, me he basado en documentos extraídos de diferentes órganos como pueden ser la Universidad Nacional Autónoma de México, la Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Cantón y el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, los cuales expeditaron numerosos análisis de este sistema.

Por último, destacar el uso de libros y medios de lengua anglosajona para una mejor explicación del sistema de telecomunicaciones, el grafeno y la evolución de la economía en este país.

4. ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El presente trabajo se estructura en cuatro partes fundamentales:

En primer lugar se analiza la procedencia del crecimiento de China. De alguna forma, con este crecimiento se justifica lo que después viene en el trabajo, ya que si China no hubiese tenido este crecimiento nada de lo siguiente hubiera sido posible.

En segundo lugar está el núcleo del trabajo, el Sistema de Innovación Chino. Se ha realizado un análisis detallado de todo lo relacionado con él y el porqué de su importancia en el país.

Tras explicar el sistema de innovación se hace especial hincapié en dos ejemplos de vanguardismo en el país y que son propensos a granjearse una mayor importancia dentro del país asiático. Sin duda son un ejemplo a nivel mundial, uno es el sector de las telecomunicaciones y el otro es el grafeno y todo lo relacionado con este material.

Por último, unas conclusiones que aportan un resumen y una visión global del conjunto del trabajo, haciendo de estas un apartado esencial del presente trabajo.

5. CONTEXTO GENERAL

He desglosado esta presentación general del país en 4 apartados: Población, Comercio Exterior, Política y Economía. De esta manera nos haremos una mejor idea de la situación actual de China, llegando a completar esta primera toma de contacto con el gigante asiático. Para este apartado me he basado en el siguiente documento, China: Presentación General (Mayo, 2015); de <https://es.santandertrade.com/analizar-mercados>¹.

5.1. Población

La República Popular China tiene una población de 1.357.380.00 de personas, de la cual el 53,2% reside en zona urbana y el 46,8% restante reside en zona rural. Existe una densidad de población de 145 hab./km² diferenciada en un 51,7% masculina y un 48,2% femenina.

El crecimiento medio anual de esta población es de un 0,50%, siendo la media de edad de 33 años (57,9% de la población está comprendida entre la franja de los 25-69 años). Por último en relación a la esperanza de vida, la mujer se encuentra 3,9 años por encima del hombre, 75,9 años frente a 72,3 años respectivamente.

Toda esta población está repartida a lo largo y ancho de 9.562.911 km², haciendo que existan numerosas ciudades en todo el territorio. Las principales ciudades de este país son las siguientes incluyendo los suburbios, Shanghai con 19.200.000 habitantes, Pekín con 17.550.00 habitantes y Taiwán con 11.750.00 habitantes.

Los orígenes étnicos no están repartidos proporcionalmente, de esta manera los chinos representan el 91,9% de la población, mientras que los zhuang, uigures, hui, yi, tibetanos, miao, manchús, mongoles, buyi, coreanos y otros grupos representan el 8,1% restante.

En la composición de los hogares predominan los hogares de 3 a 4 personas, estos representan el 44,4% del total de los hogares.

Un concepto a destacar es el tipo de consumidor que son los habitantes de este país, el cual posee numerosas clases sociales.

Los consumidores de este país son muy sensibles a las marcas y no encuentran importancia en la garantía o la devolución de los productos sino en el precio y en el servicio de los vendedores.

Realizan una labor informativa muy agresiva antes de comprar cualquier producto, para ellos el boca a boca es su canal de información más fiable. Por otro lado sienten curiosidad por los productos

extranjeros pero en la actualidad siguen prefiriendo el producto estatal, reduciendo de esta manera su gasto.

Desde siempre China ha sido un país con un alto índice de ahorro por lo que no se ha hecho uso del crédito por parte del consumidor, de todas formas este tema está tratado con una mayor profundidad en el punto 7 del presente trabajo denominado “Descomposición del crecimiento Chino por factores de producción”.

Conectado con lo anterior, China posee una sociedad colectivista, es decir, el grupo es más importante que el individuo. Las empresas son conscientes de ello, por lo que sus anuncios publicitarios están dirigidos al colectivo y muy pocas veces al individuo.

Un ejemplo de la importancia de la imagen dentro del colectivo, es la compra masiva de automóviles de lujo, esto surge debido a que el individuo quiere aferrarse a una clase de grupo y ser alguien respetado e importante dentro de él.

5.2. Comercio Exterior

China ocupa el primer puesto a nivel mundial de países exportadores y el segundo en cuanto a importaciones. Estos hechos no son algo casual, si no que el comercio representa casi la mitad del PIB del país.

A continuación vemos una tabla que recoge a modo de resumen las principales variables en cuanto al comercio exterior del país.

Indicadores de comercio exterior	2009	2010	2011	2012	2013
Importación de bienes (millones de USD)	1.005.920	1.396.247	1.743.484	1.818.405	1.950.383
Exportación de bienes (millones de USD)	1.201.610	1.577.754	1.898.381	2.048.710	2.209.626
Importación de servicios (millones de USD)	158.107	192.174	237.003	280.164	329.124
Exportación de servicios (millones de USD)	128.599	161.210	175.670	190.440	207.018
Importación de bienes y servicios (crecimiento anual en %)	4,9	20,4	12,0	8,2	10,8
Exportación de bienes y servicios (crecimiento anual en %)	-10,2	27,7	10,3	7,0	8,7
Balanza comercial (millones de USD)	235.179	245.539	236.050	297.746	351.766
Comercio exterior (en % del PIB)	49,0	55,0	54,6	51,8	50,3

Tabla 5.1- Indicadores de comercio exterior. Fuente: Santander²

La idea principal que se puede extraer de esta tabla es que China tiene una balanza comercial positiva. Por lo que se encuentra en una situación económica estable.

Es cierto que desde los últimos tres años la importación de bienes y servicios ha tenido un crecimiento anual mayor que la exportación de estos mismos bienes y servicios, esto puede suponer un problema a largo plazo.

Otro apartado muy importante es con quien tiene relaciones exteriores China y de qué tipo, ya que existen diferentes tipologías de comercio.

Los principales países asociados se diferencian en dos vertientes, clientes (exportaciones) o proveedores (importaciones). Por orden de mayor porcentaje en relación con las exportaciones se encontrarían Estados Unidos (17%), Hong Kongⁱ (15,5%) y Japón (4,3%).

Por otro lado en relación con el porcentaje de las importaciones tendríamos este orden, Corea del Sur (9,7%), Japón (8,3%) y Estados Unidos (8,2%).

La tipología de estos movimientos es muy diversa por eso se recogen en dos grandes grupos, por un lado si son productos o si son servicios intercambiados.

En primer lugar en cuanto a los productos principales y dentro de las exportaciones tendríamos en primer lugar las máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos (7,8%) y sus unidades, seguido de los aparatos de radiotelefonía, radiodifusión o televisión (5,4%).

Por otro lado, en las importaciones tendríamos en primer lugar aceites crudos de petróleo o de mineral bituminoso (11,7%), seguido de cerca de circuitos integrados y microestructuras electrónicas (11,2%).

En segundo lugar y en relación los servicios intercambiados por parte de las exportaciones estarían los servicios jurídicos de contabilidad, de gestión y relaciones públicas (38,59%), viajes (25,08%) y transporte (18,27%).

Para terminar, en cuanto a las importaciones destaca el transporte (46,71%), servicios empresariales que hemos comentado en el párrafo anterior (23,4%) y servicios de seguros (10,94%).

i Hong Kong pertenece a China pero tiene mucha autonomía ya que fue colonia británica. Cuando volvió a ser parte de China, esta era comunista y Hong Kong una región capitalista liberal. Se las nombra por separado por sus diferencias político-económico-sociales. A esta idea se le denomina como "un país, dos sistemas". En esta misma situación se encuentra Macao, ya que fue colonia portuguesa.

5.3. Política

Para una definición satisfactoria de la política de La República Popular de China vamos a dividirlo en tres apartados que serán, la forma de gobierno, el poder ejecutivo y el poder legislativo.

En primer lugar en cuanto a la forma de gobierno, está establecido que China es un Estado Comunista con una variante denominada como socialismo de mercadoⁱⁱ. Es un estado totalmente administrado por el Partido Comunista Chino, este controla todo a nivel burocrático y es autoritario tanto en su estructura como en su ideología.

Es el único partido político del país, aunque existen otros ocho pequeños partidos pero estos están controlados por el Partido Comunista.

En segundo lugar y en lo referente al poder ejecutivo, existe un órgano colegial que supervisa el poder ejecutivo, este órgano es el Consejo de Asuntos del Estado (CAE). Este es el órgano supremo y bajo él se encuentran las comisiones gubernamentales y varios de los ministerios.

El CAE tiene un mayor control de las decisiones económicas, ya que las decisiones importantes se adoptan en el comité central del partido. Este organismo está dirigido por el primer ministro, que a su vez tiene viceministros y consejeros de estado que se encargan de la dirección de los diferentes ministerios.

Como último poder se encuentra el poder legislativo, este recae sobre el órgano supremo de poder del Estado, el denominado como la Asamblea Nacional Popular (ANP). Está formado por 3000 diputados elegidos cada cinco años por sufragio indirecto.

Entre sesiones existe el denominado Comité Permanente de la Asamblea Nacional Popular (CPANP) que sustituye al ANP. Este comité está formado por un presidente, quince vicepresidentes y 176 miembros permanentes, tanto ellos como su nombramiento están supervisados por el Partido Comunista.

Para terminar, saber que el presidente actual es Xi Jinping (desde el 14 de marzo de 2013), el primer ministro actual es LI Keqiang (desde el 16 de marzo de 2013) y las próximas elecciones para la elección de un nuevo presidente son en el 2018.

ii Es una forma de socialismo que está enmarcada dentro de una economía de mercado. Se diferencia de otros socialismos de no mercado en que utiliza el mercado para la asignación de recursos.

5.4. Economía

China es la segunda potencia económica del mundo si tomamos el PIB como referencia, incluso la tasa de crecimiento de este PIB es el más alto del mundo desde los últimos 10 años.

Desde los últimos años la media de crecimiento del PIB ha estado alrededor del 7% mientras que el PIB per cápita no ha dejado de subir progresivamente. La tasa de inflación ha pasado de un 5,4% en 2011 a un 2,3% en 2014.

Datos de crecimiento que se distancian de la tasa de paro, la cual sorprendentemente ha continuado estable durante los últimos cuatro años, situándose en un 4,1%.

A su vez dentro de la economía del país, destacar el sistema financiero y la gran evolución que han sufrido sus bancos. Hasta hace unos años ninguno era conocido, en cambio en la actualidad (2015) como podemos ver en el siguiente cuadro, dentro de los 10 bancos más grandes del mundo, 4 tienen procedencia china.

Bancos	Puesto
Industrial & Commercial bank of China (ICBC)	1
China Construcción Bank	3
Bank of China	4
Agricultural Bank of China	6

Tabla 5.2 – Clasificación Mundial de Bancos. Fuente: Economipedia³

Por otro lado, China es un país dominado por los sectores manufacturero y agrícola. A pesar de ello estos dos sectores no son los más importantes en relación al valor PIB.

Por un lado tendríamos el sector de la agricultura que apenas representa un 10% del PIB pero el 34,8% del empleo total del país reside en esta actividad. Por otro lado, tendríamos el sector de la industria que tiene un peso del 43,9% del PIB y emplea el 29,5% de la población activa.

Para finalizar, el sector terciario o de servicios siendo el más importante de los tres, representa el 46,1% del PIB y emplea el 35,7% de la población activa.

Otros datos como el Indicador de la Libertad Económica⁴ indica que es un país con poca libertad económica, indicador evidente ya que como hemos dicho antes, el CAE es quien tiene todo el control a nivel estatal en lo relativo a la economía.

6. MARCO TEÓRICO

Todo análisis llevado a cabo siempre está relacionado con un modelo teórico que ha hecho posible ese análisis. Aunque nos centremos en la explicación de un factor en concreto (residuo de Solow), es cierto que el modelo que se va a descomponer a continuación es el utilizado para analizar el crecimiento económico de China ya que este está compuesto de varios factores.

6.1. Contabilidad del crecimiento

Antes de empezar con las explicaciones teóricas y para situar aunque sea conceptualmente la siguiente función de producción debemos definir el concepto de Contabilidad del Crecimiento.

La Contabilidad del Crecimiento es un modelo que permite descomponer en diferentes factores las variaciones observadas en la cantidad producida de bienes y servicios durante un periodo de tiempo determinado. Estos factores son el estado de la tecnología, el stock de capital y la cantidad de trabajo. Para ello usamos la función de Cobb-Douglas.

Esta definición responde a la siguiente ecuación:

$$Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}$$

Donde:

- A_t = Resto de Factores Productivos
- K_t = Stock de capital
- T_t = Cantidad de trabajo (horas trabajadas)

Tras analizar esta función se puede afirmar que los factores que hacen que la variable “A” aumente, son los responsables también de la Productividad Total de los Factores (en adelante PTF).

6.2. Productividad Total de los Factores

La PTF recoge la diferencia entre el crecimiento de la producción y la ponderación del incremento de los factores. Es decir, se calcula como un residuo no explicado por el incremento proporcional de los factores existentes en dicha función de producción.

Hasta que Solow lo analizó, este elemento era un completo desconocido del crecimiento de la economía. La PTF es la medida del efecto favorable que provocan otros elementos en la producción total, algunos de estos elementos pueden ser tales como la mejora tecnológica o el clima.

Haciendo especial incisión en la mejora tecnológica, señalando a este factor como el más importante y más representativo por encima de todos los demás.

Para ver la relación entre todo, expongo una definición extraída de una fuente de información externa⁵: “El Residuo de Solow es la denominación dada al crecimiento o progreso tecnológico, que resulta de utilizar la función de producción Cobb-Douglas para poder aplicar el Modelo de Solow.”

En muchos análisis se obvia la PTF siendo esto un error, ya que a pesar de las discrepancias existentes entre diferentes escuelas o especialistas, se establece que las PTF juegan un papel fundamental en la producción total.

Este modelo es el que se usará en el siguiente apartado para describir exactamente de donde viene el crecimiento de China. Es un modelo completo, de ahí su popular uso.

7. DESCOMPOSICIÓN DEL CRECIMIENTO CHINO POR FACTORES DE PRODUCCIÓN

A continuación pasamos a descomponer el crecimiento Chino mediante factores de producción. Estos factores de producción nos ayudarán a saber exactamente de donde proviene este crecimiento y de qué manera se ha ido incentivando. Para el análisis de este punto me he basado principalmente en el siguiente documento que recoge este crecimiento: Canals, C. (2010): “EL crecimiento de China: ¿de qué fuentes bebe el gigante asiático?”; de <http://www.lacaixaresearch.com>⁶.

7.1. Contextualización

A día de hoy, se sigue pensando que el crecimiento de China ha sido únicamente posible debido al aumento del fuerza laboral, que nada tiene que ver al inversión o las diferentes políticas tanto económicas como fiscales que el gobierno Chino ha llevado acabo.

Esto no es correcto. En este apartado se va a desmentir ese tópico existente y se van a dar las explicaciones necesarias para demostrar la verdadera fuente del crecimiento del gigante Asiático.

Desde hace treinta años, China sigue un ritmo de crecimiento del 7% del PIB. Esto le ha situado como el mayor exportador a nivel mundial y a su vez estar entre los cinco primeros países en cuanto a recepción de flujos de inversión se refiere.

Con estos datos es evidente que su contribución al crecimiento a mundial ha crecido más del doble, pasando de un 8% a un 20%. Este crecimiento ha recaído sobre el peso que China tenía y tiene actualmente en la contribución anual del crecimiento mundial, como se aprecia en el siguiente gráfico.

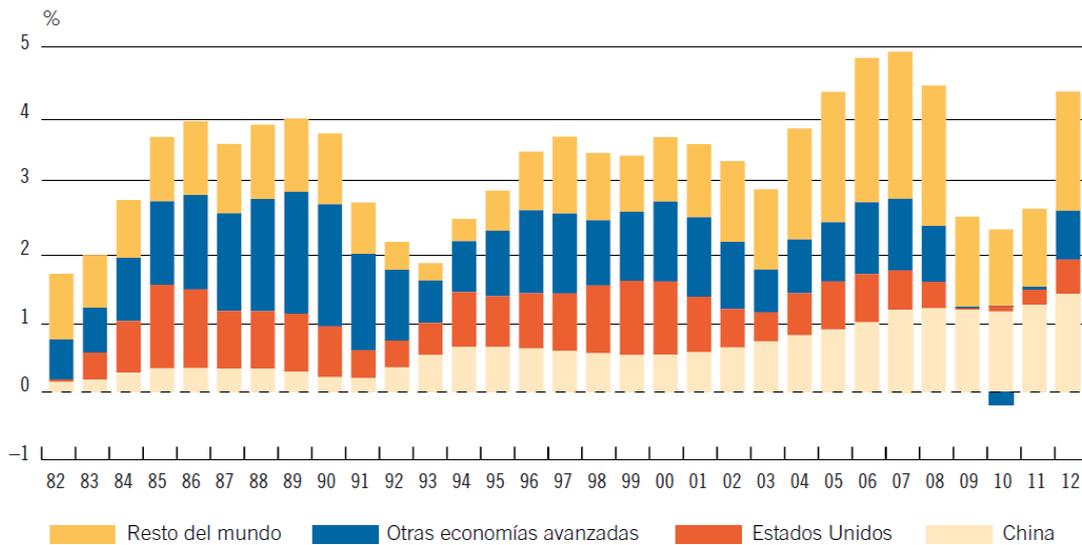


Gráfico 7.1 – Contribución de los países al crecimiento mundial. Fuente: Claudia Canals⁷

Se puede apreciar que a lo largo de los años China ha ido ganando un mayor peso, en el 2012 contribuyó con algo más del 1,5%, siendo un valor muy significativo teniendo en cuenta que es un solo país.

Cabe destacar, que este crecimiento no ha sido a costa de la pobreza ni el mal vivir de sus ciudadanos, sino que ha existido un desarrollo económico. Este desarrollo es real, se sabe que existe una reducción enorme de la pobreza extrema. También se ha logrado reducir la mortalidad infantil (pasando de 36 por cada mil niños a los 19 por cada mil) y aumentando casi en 20 años la esperanza de vida.

Para poder entender este crecimiento es necesario analizar los pilares básicos de cualquier economía. Desde el aumento del empleo, la acumulación de capital físico y humano y los cambios tecnológicos, hasta llegar a la eficiencia obtenida de la combinación entre el capital y el trabajo.

Lo primero, aclarar que se explicará este crecimiento en base a los distintos factores del marco de la contabilidad del crecimiento empleado por Solow, ya que es un modelo de lo más completo, y acompañado de gráficas nos permitirá distinguir realmente de donde viene ese crecimiento que China ha experimentado en los últimos años.

Lo segundo y último, destacar que se ha usado este modelo porque se cree que es el más adecuado para este estudio, así se centrará en él un aparte importante, gracias a la cual después se podrá analizar el origen de la innovación.

7.2. Factores

A continuación y siendo un previo del porqué y cómo del crecimiento de cada factor, este gráfico nos muestra el crecimiento de esos factores a lo largo de los años.

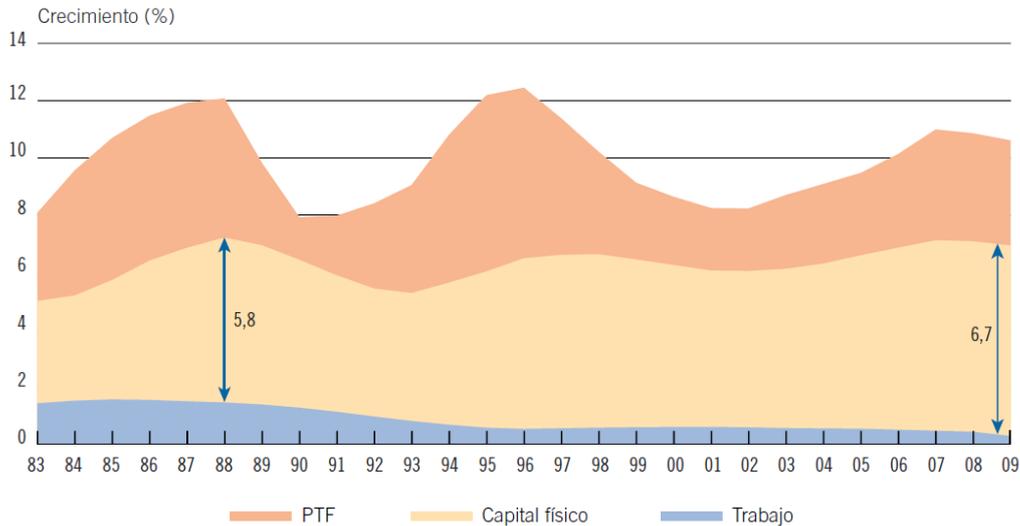


Gráfico 7.2 – Contribución de cada uno de los factores al crecimiento Chino. Fuente: Claudia Canals⁸

Se puede apreciar en la imagen, que el factor que más ha contribuido a este crecimiento ha sido el capital físico y no el trabajo como se pensaba. Este capital físico supone en el año 2009 más del 50% del crecimiento de China, siendo este el factor a destacar de entre todos.

7.2.1. Capital físico

Una manera de conocer la inversión que un país ha llevado a cabo es el FBCF, es decir la formación bruta de capital fijo, o lo que es lo mismo, el valor que tienen las adquisiciones de los activos fijos nuevos o existentes restando las cesiones hechas por los hogares, el sector empresarial y el gobierno.

Este crecimiento sin precedentes de la inversión en capital físico se debe a dos facilidades o políticas que fueron tomadas por parte del gobierno central y de los gobiernos locales.

- La primera fue la concesión de subvenciones en los precios de las tierras y en los suministros, tales como servicios eléctricos y de agua, haciendo que la posibilidad de construcción se llevase a cabo más económicamente.
- La segunda facilidad fueron los créditos. El acceso al crédito se abarató a través de los bancos estatales.

Estas dos medidas conjuntamente, por un lado una rebaja en el capital a desembolsar, y por otro lado la facilidad de conseguir este, hicieron que la inversión en capital físico se disparase hasta la fecha actual.

Una vez sabido esto, es normal preguntarse cómo puede China financiar todo este conjunto de ayudas y es que la cantidad desembolsada de dinero ha sido más bien elevada. Se achaca al ahorro del propio país y se especula con los orígenes de este ahorro.

Actualmente existen dos razones, por una parte el ahorro de las familias, y por otra el ahorro empresarial.

A su vez, el ahorro familiar se divide en dos razones completamente diferentes que vemos a continuación.

Por un lado la política de planificación familiar impuesta por el gobierno Chino en el año 1979. Esta política hace que las familias ahorren dinero en aras de ofrecer a su hijo una ventaja competitiva en el mercado matrimonial, y es que con la política familiar previamente mencionada existe un desequilibrio entre el número de mujeres y hombres, haciendo que 1 de cada 5 hombres no pueda casarse en un futuro.

Por otro lado tendríamos el desajuste de ayudas públicas que existía en China. Algunos ejemplos son las bajas coberturas tanto por desempleo como sanitarias, la dificultad de las familias en la accesibilidad a los créditos y el reducido gasto público en educación y pensiones. Estos hechos, provocan un inmenso ahorro familiar, ya que de esta forma la familia poseía el dinero suficiente para auto cubrirse en cualquiera de esos problemas.

Sin embargo el gobierno quiere fomentar el gasto privado para proseguir y aumentar el crecimiento del país, por lo que lanzó un plan de ayudas y facilidades de accesibilidad al crédito reformando el sector financiero público, que más adelante veremos.

En cuanto al ahorro empresarial registrado en China, este se dio ya que las empresas estatales seguían representando un porcentaje muy alto en el país que junto con una política que permitía a estas empresas retener los dividendos y gracias a la inmensa rentabilidad que se registró debido a las reformas industriales de los años noventa, hizo que el ahorro empresarial aumentase.

A pesar de la alta población que reside en China, el ahorro empresarial y no el ahorro familiar es el que da razón al crecimiento del ahorro estatal global.

7.2.2. Trabajo

Antes de comenzar a explicar la evolución y el aporte que tiene el trabajo en general a la sorprendente evolución China, desglosaré este concepto en dos más, la fuerza laboral y el capital humano.

El motivo de su desglose no es otro que poder diferenciar ambos conceptos, ya que no representan lo mismo. Es decir, por un lado la fuerza laboral sería tanto el número de trabajadores como las horas que estos están trabajando en la empresa y por otro lado el capital humano hace referencia a la calidad de esos trabajadores.

Fuerza laboral

Como se ha redactado previamente, la fuerza laboral es el número de personas que se encuentran trabajando. En este apartado China ha hecho hincapié, ya que debe compaginar su política de un solo hijo con la fuerza laboral.

Debido a esta política por el exceso de población que sufre en estos momentos el país, ha hecho que desde las últimas dos décadas hasta la actualidad el número de trabajadores apenas haya crecido.

El siguiente gráfico nos muestra el cambio de tendencia que se busca lograr en unos años.

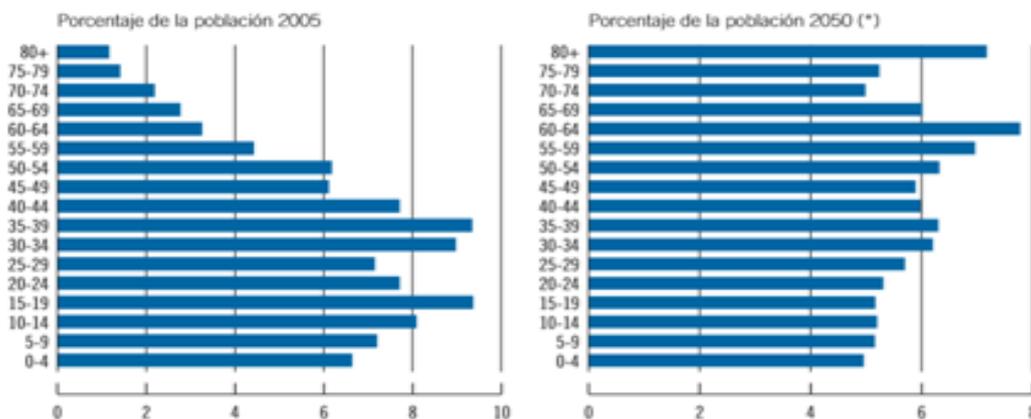


Gráfico 7.3 – Pirámide real de población del año 2005 y la estimada de 2050. Fuente: Claudia Canals⁹

Como vemos en el gráfico se está tratando de estabilizar la demografía del país. De esta forma no existirán esos grandes contrastes entre una franja de edad y otra, haciendo que la situación del país sea más estable.

Cabe destacar que la política de un solo hijo al principio no tuvo una gran repercusión ya que el 80% de la población residía en el campo, pero a medida que una mayor cantidad de población (hasta alcanzar el 50% del total de china) ha ido migrando a las ciudades se está logrando esa reducción de población que tanto se busca.

Capital humano

Por otro lado y no menos importante, se encuentran las facultades o habilidades que el trabajador pueda poner en práctica y que generen un valor añadido. No solo al aporte de sus conocimientos habilidades o capacidades sino al aumento progresivo de todas estas.

El capital humano contribuye al crecimiento a través de dos canales.

1. Efecto directo. Es evidente que cuando un trabajador invierte en capital humano, mejora su productividad y con ello la del total de su fuerza laboral.
2. Efecto indirecto. Este efecto es un poco más difícil de conseguir ya que está basado en el colectivo y no solo en la persona. Este efecto consiste en que un individuo con mayor formación genere ideas que el resto de la organización puedan aprovechar. De esta forma aumenta tanto el capital humano como la fuerza laboral de todo el colectivo.

Otro hecho a tener en cuenta es que esta mejora en el capital humano puede venir de la mano de la experiencia acumulada o de la educación. A la hora de analizar el capital humano en este caso, se utilizará el segundo factor, la educación.

En el caso de China, la educación en sí es un hecho muchísimo más relevante que la experiencia acumulada ya que la tasas de matriculados en enseñanza secundaria o superior han crecido a un ritmo sobrenatural.

En el caso de la educación secundaria se pasó entre 1970 y 2007 de una tasa del 24% de la población a alcanzar un 75%. Por otro lado en cuanto a la educación superior y durante el mismo periodo de años creció de un escaso 3% a un 22%.

Aunque no lo parezca, este hecho está directamente relacionado con lo mencionado en los primeros puntos de este trabajo. En esos puntos se mencionaba que existía un gran ahorro familiar y sus motivos. A medida que este ahorro ya no era necesario porque el gobierno chino aplicó políticas en cuanto a ayudas sociales, sanitarias, etc. las familias han podido invertir sus ahorros en lo que deseaban.

En este caso una gran parte de ese ahorro ha sido en la formación de sus integrantes más jóvenes en aras de proporcionarles un futuro mejor. Esto se completa con la bajada del coste de matriculación y el precio de los libros de texto.

En definitiva, China ha experimentado una mejoría notable debido al aumento del capital humano, pero esta mejora se consolidará en la próxima década cuando se incorporen los nuevos licenciados al mercado.

7.2.3. Tecnología

Actualmente, se sigue pensando que China es ese país de Asia que lo único que sabe hacer es copiar o plagiar cualquier tipo de artilugios para luego, venderlos más baratos y de esta forma sacar beneficio. Esa impresión hace uno años era la adecuada ya que China no tenía el menor poder tecnológico para poder crear sus propios productos.

Pero lo cierto es que está empezando a crear. Está empezando a exportar sus propios productos, que son más baratos y mejores, transformando al país en un competidor a tener en cuenta internacionalmente.

Esto es posible gracias a las numerosas reformas que se llevaron a cabo en el país en materia de tecnología. A grandes rasgos las dos principales fueron las siguientes:

- Mejora y modernización en las técnicas de producción
- Cambio estructural hacia actividades que ofrecen una mayor productividad

A pesar de estas reformas el mayor avance registrado en materia de tecnología por parte de China es debido al paso de una economía planificada a una de mercado.

Antes de explicar las políticas acertadas que se llevaban a cabo, vamos a mencionar un gran problema al que se tuvo que hacer frente. Las políticas migratorias no eran lo suficientemente flexibles. Es decir, el flujo libre de trabajadores no existía ya que, por ejemplo, si un trabajador se encuentra trabajando fuera de su lugar de residencia no tenía derecho a cobertura sanitaria o educación.

Esto no suponía más que un problema y hacía que los costes para los trabajadores y las familias aumentasen, provocando así una disminución de la migración, que por consiguiente provocaba un menor crecimiento en la mejora tecnológica ya que el sector industrial no recibía los trabajadores suficientes.

El gobierno chino se dio cuenta de este error, y poco a poco se están flexibilizando las políticas migratorias en aras de lograr una migración mejor y menos costosa para el trabajador.

Una vez resuelto este problema, existieron dos niveles de actuación para la modernización de la economía china.

1. Reformas Agrarias.

- a. Liberalización del sistema de precios
- b. Sistema de Producción Familiar Responsable
 - i. Cada campesino recibía de forma permanente el derecho al uso de unas tierras
 - ii. Después de pagar una cuota de producción el resto de la cosecha se la podía quedar el campesino y venderla a precio de mercado.

De esta forma se eliminaron las restricciones al consumo que existían sobre numerosos productos, y se logró alinear los incentivos de los campesinos con las leyes de la oferta y demanda.

2. Reformas Industriales.

- a. Liberalización de los precios industriales
- b. Se promueve la actividad empresarial privada
- c. Empresas publicas pueden tomar ellas mismas algunas decisiones sobre producción e inversión

Esta serie de medidas provocaron un crecimiento de la actividad industrial, un desplazamiento de recursos hacia negocios más productivos y las mejoras provenientes del insumoⁱⁱⁱ tecnología, mayormente debido a la entrada y crecimiento de empresas extranjeras dentro del país.

También cabe mencionar la importancia de la Inversión extranjera directa (IED) que China lleva recibiendo desde los últimos 20 años aproximadamente. Este es un fenómeno sobre cogedor ya que por ejemplo entre los años 2007 a 2009, recibió alrededor de 90.000 millones llegando a los 100.000 millones en 2010.

Sin duda el IED es una consecuencia del aperturismo que China estaba practicando, pero también lo es el emplazamiento de numerosas empresas extranjeras que vieron en este país una gran oportunidad para desarrollarse.

Por otro lado, al país asiático también le interesaba que ellas entrasen, ya que confiaban en que la nueva tecnología se dispersase mejor no tanto por las urbes sino por la zona rural, de tal forma que la diferencia salarial se redujese.

ⁱⁱⁱ Bien que se emplea en la producción de otros bienes.

Esto provocó por un lado una mejora considerable en las infraestructuras y en la tecnología, y por otro lado la creación de leyes especiales tanto para atraer más inversores foráneos como para proteger las empresas estatales, ya que estas se vieron amenazadas por la intensa competencia de empresas extranjeras.

Las empresas extranjeras al año 2010 representan un 35% del total de Producción industria bruta y el 56% de las exportaciones del país asiático.

En definitiva, la combinación del aperturismo a nuevos flujos de capitales con las reformas en el sector agrícola e industrial ha hecho que China sufra una gran actualización y mejora en su tecnología.

Para terminar este apartado, el siguiente cuadro nos muestra la clasificación que China realiza de la tecnología. Esto lo hace para que no se transfiera tecnología al exterior y que sea explotada en el propio país. Es decir, es una medida de protección.

Clasificación de la Tecnología	Comentarios
Tecnología Prohibida	Este tipo de tecnología no se puede importar o exportar fuera de China. Por ejemplo, chapado de vidrias, fabricación de células de níquel-cadmio, etc.
Tecnología Restringida	La importación y exportación está sujeta a la aprobación o registro. Por ejemplo, organismos genéticamente modificados, tecnologías de refinado de petróleo, etc.
Tecnología No Restringida	Este tipo de tecnología se puede importar y exportar libremente pero necesita estar registrada por el gobierno.

Tabla 7.4 – Clasificación de la tecnología. Fuente: Clasificación de Tecnología Avanzadas¹⁰

7.2.4. PTF¹¹

Este concepto ha sido explicado en el apartado anterior (Contabilidad del Crecimiento) por lo que no se analizará de forma teórica sino únicamente se explicará el porqué de su crecimiento y su contribución a la economía.

La reforma que China realizó en el mercado de productos provocó que la PTF incrementase, es decir que aumentase el efecto que provocan las variaciones realizadas en este mercado de productos que no se atribuyen a factores como el capital y el trabajo, haciendo que las empresas elevaran su rentabilidad y la demanda de mano de obra.

Este aumento siempre ha sido una contribución positiva a la producción global del país. La PTF es una parte importante, por ello el Gobierno Chino la sigue incentivando gracias a las numerosas políticas que promueven la mejora tecnológica.

Destacar que cada vez los productos que va a vender china tienen y tendrán una mayor diferenciación y un progreso tecnológico mayor.

7.3. Cambios necesarios para un progreso continuo

Es cierto que las reformas que se han llevado a cabo dentro de China ha hecho que este país crezca a un ritmo impensable y descomunal pero se cree que eso no basta. Es decir, se necesitan una serie de medida de cara al futuro para poder mantener este crecimiento ya que crecimiento sin control no es crecimiento, es catástrofe.

Muchos expertos, tanto los que han estudiado el caso del gigante asiático como los responsables mismos de este crecimiento, creen que es necesario llevar a cabo reformas en tres grandes ámbitos. Estos serían, la gestión de las empresas públicas, el sistema financiero y la fijación del tipo de cambio.

Para empezar las empresas públicas jamás han repartido dividendos, siendo capaces de esta manera de impulsar la inversión. Es evidente que en sus comienzos no podían ya que presentaban pérdidas pero en la actualidad esto ha cambiado.

La repartición de dividendos permitiría al gobierno disponer de más dinero que usar en prestaciones sociales, de tal manera que se incentivaría el consumo privado y el ahorro de los hogares se reduciría drásticamente.

También sería conveniente debilitar los lazos que mantienen las empresas públicas con las autoridades políticas y reducir las barreras de entrada, de esta manera y con competencia, las empresas públicas mejorarían su eficiencia.

Desde el sistema financiero también se podría reducir la tasa de ahorro en los hogares. El 60% de los bancos chinos son públicos, lo que hace que la mayoría de los créditos concedidos en el país vayan a parar a manos de empresas públicas.

Una reforma en este ámbito sería beneficiosa, ayudando al aumento de un aperturismo tanto en la concesión de créditos como en la entrada de entidades financieras extranjeras. Esto haría que las familias dispusiesen de estos créditos y así su tasa de ahorro disminuiría y también favorecería a las empresas privadas.

Por último, es necesario que China disponga de una mayor flexibilidad en su política de tipo de cambio. Un tipo de cambio fijo no permite al banco central del país guiar el crecimiento del propio país mediante instrumentos de mercado, sino mediante instrumentos administrativos, haciendo más tediosa y complicada esta tarea.

Por el contrario un tipo de cambio flexible provocaría una corrección de los desequilibrios externos y la posibilidad de que China dispusiese de una política monetaria independiente.

8. SISTEMA DE INNOVACIÓN O SISTEMA CHINO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Previa explicación, destacar que para este punto me he basado en la información extraída del CDTI (2010): “Guía para la colaboración con China en I+D+i”; de <https://www.cdti.es>¹².

Anteriormente se ha tratado de explicar la procedencia del crecimiento de China, pero de aquí en adelante el trabajo se centrará en la propia innovación del país. ¿De dónde sale la innovación?, ¿La innovación es muy costosa?, ¿Cómo se consigue?, ¿Es verdad que China se encuentra a la cabeza en este tema?

Se tratará de responder a estas y a muchas más preguntas. Por ello, lo primero y más importante es explicar la evolución que han tenido diferentes entes, organizaciones o incluso acciones que han hecho de la innovación casi un objetivo prioritario en China.

Según la Real Academia Española (RAE), innovar¹³ es lo siguiente: “Mudar o alterar algo, introduciendo novedades”. Con esta definición nos podemos hacer una idea, y es que innovar no es más que alterar, reinventar o la proposición de nuevas ideas con implementación generalmente económica.

Pero la innovación no acaba ahí, hay muchas definiciones de este concepto, una de ellas asegura que aparte de realizar esa invención, descubrimiento o creación, hay que comercializarlo con éxito. En cierta medida esta definición puede parecer un poco exigente pero en ella reside lo que debería de ser la innovación en realidad.

¿O no es verdad que a China se le atribuyen numerosas patentes y poderío a la hora de innovar porque están teniendo éxito? Este país es el claro ejemplo de que innovar por innovar no sirve para nada, se deben hacer las cosas bien. Si la innovación reside en un proceso, se debe sacar el mayor provecho de él y si por el contrario la innovación se ha centrado en un producto, se de llegar a comercializar con éxito este producto.

Una vez definido el concepto innovación tenemos que saber de dónde proviene y como se trata para que dé resultado. Por ello, primero se analizará la proveniencia de esta innovación, para más tarde elegir un sector emergente que ha necesitado de ella para ser vanguardista.

En primer lugar daremos un poco de contextualización al Sistema de Innovación, para próximamente analizar cada uno de los componentes de este sistema. Como último punto de este apartado se tratará de explicar las políticas de Innovación seguidas por China.

8.1. Contextualización

Actualmente China tiene como líderes a ingenieros y científicos que creen en las nuevas tecnologías como forma de crecimiento social y económico del país, es por ello que el sistema Chino de Ciencia, Tecnología e Innovación ha crecido enormemente ya que se le ha otorgado tanto los recursos como las herramientas necesarias para que esto suceda.

Desde 1999 China ha ido incrementado el gasto en I+D+i alrededor de un 20% cada año, hasta posicionarse en 2005 con un gasto que correspondía al 1,3% del PIB. Debido a este increíble crecimiento en 2006 el Congreso Chino de Ciencia y Tecnología se reunió para aprobar el nuevo programa a medio largo plazo.

Este programa indicaba una inversión mayor en I+D+i. En el año 2010 se pretendía llegar al 2% del PIB y pasar a un 2,5% en 2020. Esto haría que tanto la Ciencia como la Tecnología (de aquí en adelante C&T) sería la razón de un 60% del crecimiento económico del país, además de situar al país entre las 5 primeras naciones en cuanto a número de patentes (como veremos más adelante, China ha logrado el primer puesto) y publicaciones científicas.

Antes de hablar de los agentes que participan en este sistema de innovación y las políticas llevadas a cabo, primero veremos un esquema de los entes que gobiernan o dirigen este sistema y dan salida a esta innovación y este crecimiento.

Cabe destacar que cuando se habla de sistema de Ciencia y Tecnológico es lo mismo que Sistema de Innovación, ya que en estos dos conceptos reside la innovación.

8.2. Gobernanza del sistema de Ciencia y Tecnología Chino

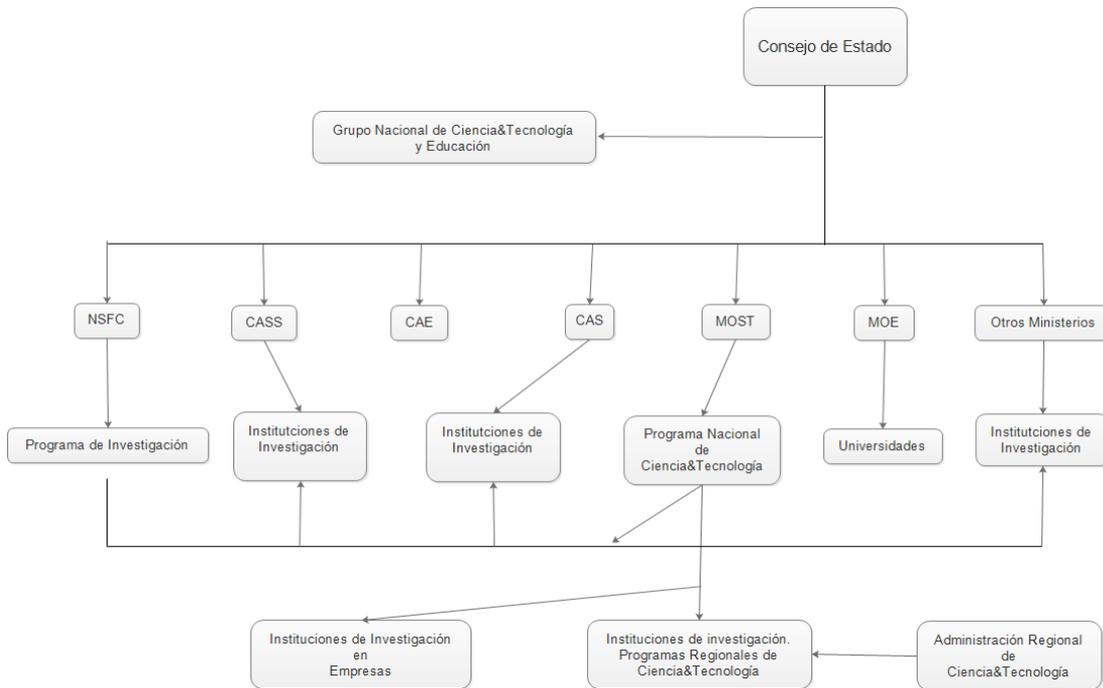


Gráfico 8.1 – Distribución de las instituciones del Sistema C&T. Fuente: CDTI¹⁴

Para entender este gráfico no debemos verlo como un esquema de prioridad, es decir, sí que es verdad que el estado tiene el control sobre todos los demás entes pero no es el más importante. El estado incentiva la innovación y posibilita el proceso pero no es quien lo realiza o lo lleva a la práctica.

Como se aprecia en el esquema, el grupo nacional especializado tanto en ciencia y tecnología como en educación, tiene un peso importante en este sistema de innovación. Es un ente que no dirige a ningún otro, pero que como vemos en el esquema, su posición le permite ser una parte importante, pudiendo liderar o dirigir en cierta manera el rumbo del sistema.

Si continuamos desplazándonos hacia abajo, podemos observar que los ministerios son los principales agentes controladores de las diferentes universidades y entes de investigación. Vemos que no todos los ministerios tienen bajo su control un ente, pero que los que sí lo tienen evidentemente, tiene una relación muy próxima con estos.

Por ejemplo el ministerio de educación con las universidades, otros como el Ministerio de Ciencia y Tecnología o la Fundación Nacional de Ciencia no tienen entes sino que dirigen programas acorde con su especialidad.

Por último, en la parte inferior del esquema se encuentran las instituciones regionales y las instituciones en empresas. A pesar de encontrarse abajo del todo no son los menos importantes, al contrario, este punto es donde se pone en práctica todo lo estudiado hasta entonces.

En este apartado no se explica el significado de cada uno de ellos ya que se hará en el siguiente punto titulado “*Agentes partícipes del sistema de innovación*”.

8.3. Agentes partícipes del sistema de innovación

A continuación veremos los diferentes agentes que dan forma a este sistema de innovación. Algunos de ellos aparecen en el esquema que hemos visto previamente, otros no aparecen pero serán igualmente analizados para de esta forma llegar al más mínimo detalle, en aras de comprender el funcionamiento real de este sistema tan vanguardista.

Antes de comenzar con el desglose he aquí un gráfico de los diferentes agentes que invierten en el sistema de innovación. Este gráfico se completará más detenidamente con el apartado “9.2. Gasto en C&T”.

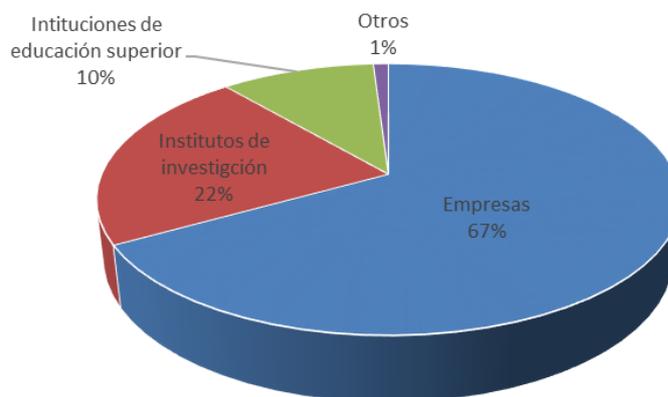


Gráfico 8.2 – Agentes inversores en el sistema de innovación. Fuente: CDTI¹⁵

8.3.1. Instituciones Gubernamentales

A continuación, se halla el desglose de los diferentes ámbitos que cubren las diferentes instituciones que se encuentran en proyectos o investigaciones relacionadas con el sistema de innovación o C&T.

Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST)

Este órgano es responsable de la mayoría de los programas nacionales de I+D en el apartado industrial, también financia y coordina los 53 parques tecnológicos a lo largo de todo el país. Todo esto lo realiza gracias a su estructura dividida en 7 departamentos. Esto le convierte en el órgano más importante a nivel nacional en temas de Investigación y Desarrollo.

Ministerio de Educación (MOE)

Como su nombre indica financia la I+D en las Universidades y en la Educación Superior.

Ministerio de Finanzas (MOF)

Este ministerio se encarga de la financiación tanto privada como pública del I+D. A pesar de ser el máximo responsable en temas de financiación a nivel nacional, los programas y los fondos los gestionan otros ministerios.

Fundación de la Ciencia Nacional de China (NSFC)

Este órgano financia los proyectos de investigación básica en concurrencia competitiva^{iv16} según la excelencia del proyecto en materia científico-técnica. Lo hace desde su fundación en 1986 y concede subvenciones con un importe máximo de 350 millones.

Academia China de Ciencias (CAS)

Esta academia basa su función en ayudar y resolver las posibles consultas que el gobierno central tenga en temas de C&T, desde consultas básicas hasta investigación aplicada.

El CAS tiene 115 organizaciones estatales subordinadas. Incluyendo 90 institutos de investigación, 10 universidades, 12 organizaciones de gestión y otras 3 ciudades menores.

Academia China de Ingeniería (CAE)

Al igual que la academia anterior, su servicio reside en satisfacer las necesidades consultivas que el gobierno pueda tener en ámbitos de ingeniería.

Comisión de Ciencia, Tecnología e Industria de la Defensa Nacional (COSTIND)

La innovación que se potencia en China luego es aplicada casi a cualquier campo. Este es el caso de esta comisión, cuyo objetivo es la preparación, puesta en marcha y supervisión de los planes y reglamentos de la defensa nacional.

Dentro de esta comisión residen desde la Administración Espacial China hasta la Autoridad China de Energía Nuclear.

^{iv}Es un método para entregar subvenciones basado en la comparación de las solicitudes presentadas a fin de elegir las que mayor valoración hayan conseguido, de acuerdo con los criterios prefijados en la convocatoria. De tal manera que el que más puntuación obtiene, más posibilidades y más cuantía de subvención se le concede.

Comisión de Reforma y Desarrollo Nacional (NDRC)

Esta comisión es una de las más importantes ya que es la que publica los planes quinquenales, recomienda inversiones en activos fijos y asiste a la creación de proyectos de extrema importancia y políticas industriales en sectores con un alto contenido tecnológico.

Otros Ministerios y Agencias

Este apartado da cabida a todo tipo de Ministerios, Academias y Administraciones en cierta medida calificadas como menos relevantes por el propio país. Entre ellos estarían por ejemplo:

- Ministerio de Agricultura (MOA)
- Academia China de Ciencias Agrícolas (CAAS)
- Academia China de Silvicultura (CAF)
- Administración Estatal de Protección Estatal (SEPA)

8.3.2. Instituciones Provinciales

A pesar de tener potentes entes en el sistema de C&T a nivel nacional, cada vez los gobiernos provinciales y locales tienen un papel más importante. Esto ocurre desde la descentralización iniciada en los años 80.

Esta descentralización está en el polo opuesto de los planes económicos expuestos en esas fechas por otros países. Occidente privatizó de manera masiva, en cambio China realizó un acercamiento gradual y una descentralización de su gobierno, permitiendo a las instituciones desarrollarse hasta el punto de poder reemplazar la planificación estatal. Hoy en día, las regiones tienen su propia estrategia provincial de innovación y de apoyo a las empresas.

Este dato positivo se contrapone con otro que es el siguiente, 7 provincias contribuyen en dos terceras partes de las inversiones totales de I+D, mientras que las 24 restantes únicamente representan un tercio del total. Es decir, existe una descompensación más que evidente.

8.3.3. Instituciones públicas de investigación

En la década de los 90, China estableció una economía planificada^v provocando una reducción drástica en el número de instituciones públicas de investigación controladas por el gobierno. Tanto

^v Es aquella en que se prescinde de un mercado para la asignación de recursos.

Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Econom%C3%ADa_planificada [Consultado el 30 de abril de 2015]

es así que el 64% de los institutos cambiaron de propietario, el 25% empezó a pertenecer a las Empresas y el 39% a las Universidades.

Estos institutos desempeñan la función de investigación básica y en la mayoría de los casos están alejados de la realidad del sector empresarial. A pesar de ello, es una institución numerosa localizada alrededor de todo el país con un total de 3.900 entidades, incluyendo institutos nacionales y locales.

Este sector experimentó una reforma que concentraba los recursos públicos de la investigación universitaria en unos pocos institutos.

En el siguiente punto se trata más en profundidad la metodología y el funcionamiento de las universidades, por ello no se incidirá más en este apartado.

8.3.4. Universidades

Se sabe que China no ha seguido el modelo tradicional que otros países han venido utilizando las últimas décadas, sino que ha ido en otra dirección.

Por un lado, a diferencia de otros países, en el caso Chino se ha concentrado toda la tecnología y conocimiento en unas pocas universidades situándolas en los puestos más altos a nivel mundial. Es decir, ha demostrado que dedicando una serie de recursos a las universidades, estas pueden hacerse hueco entre las mejores, desquitando de esta manera todos los comentarios que por el contrario afirman que el escalar posiciones es casi imposible.

A continuación vemos que 6 universidades del país asiático se encuentran entre las 150 mejores del mundo, estando la primera de ellas dentro del TOP 50.

Universidades	Puesto
Tsinghua University	47
Peking University	57
Fudan University	71
Shanghai Jiao Tong University	104
Zhejiang University	144
University of Science and Technology of China	147

Tabla 8.3 – Clasificación de las Universidades Chinas más reconocidas. Fuente: Top Universities¹⁷

No solo eso, en estas universidades bien preparadas (Universidad de Pekín, Academia China de las Ciencias y la Universidad de Tsinghua) se dispone de los equipos más punteros y de unos salarios altos.

Puede causar impresión, que los salarios sean altos¹⁸, pero China ha apostado por las personas. A diferencia de políticas y medidas austeras, no ha escatimado en recursos y como vemos el resultado ha sido espectacular.

También, parte de su salario es variable y está ligado a su productividad volviendo el trabajo de los investigadores en las universidades mucho más competitivo y haciendo que la globalidad de esta competitividad genere una mejora inigualable.

Lo comentado previamente está catalogado dentro de la de los investigadores, pero y los nuevos alumnos, ¿Tienen difícil su entrada?

Actualmente las pruebas para entrar en estas universidades son muy rigurosas, tanto a nivel de expediente académico, ya que las personas con mejor expediente quieren ingresar en estas facultades, como a nivel de inglés, siendo este idioma básico, necesario y fundamental para el trabajo que van a desempeñar.

China alcanza los 195 millones de profesionales¹⁹ (75 millones por encima que EEUU), logrando así una mejora global del país, pasando de una economía mantenida por una mano de obra barata, que poco a poco se va desgastando, a una economía de personas cualificadas.

Por otro lado, hay un tema del que no se comenta apenas pero que podría llegar a marcar el futuro. Actualmente los alumnos que se están matriculando en las diferentes facultades Chinas son los de los primeros desde que la política del hijo único fue implantada.

Los expertos creen que esto tendrá consecuencias ya que su forma de ver la vida, la convivencia y todo lo que les rodea podría ser diferente, con las consecuencias que esto traería.

En resumen, los jóvenes que están actualmente a punto de entrar a las universidades o se encuentran cursando estudios dentro de ellas, son la remesa de personas cualificadas que el país asiático busca tener y que ha ayudado a base de planes de educación y de ayudas.

8.3.5. Laboratorios nacionales

Estos laboratorios son unidades de investigación integradas en universidades e institutos de investigación. Para el país, estaba establecido en el 11^a Plan Quinquenal que para el año 2010 habría un total de 250 laboratorios, perteneciendo estos al Ministerio de Educación (MOE) y a la Academia China de Ciencias (CAS).

Tantos estos laboratorios (considerados como laboratorios clave) o Centros Nacionales de Ingeniería, Tecnología e Investigación (NERCS), no están distribuidos por el país sino que se concentran en los centros de Beijing y Shanghái.

8.3.6. Parques Científico - Tecnológicos

Una vez que China solventó en gran medida el problema de la necesidad de más personas con estudios superiores, sin duda el problema que surgió fue que habría que encontrar numerosos lugares en los que estos nuevos graduados pudiesen desarrollarse.

Es decir desarrollar sus estudios en forma de trabajo. Por ello China no ha dejado de crecer en cuanto a empresas se refiere. Nuevas reformas (analizadas en el punto 7. *Descomposición del crecimiento chino por factores de producción*) como el aperturismo y la posibilidad de dejar a las empresas extranjeras que se establezcan en el propio país, han provocado el ingreso de estas personas en el mundo laboral.

Estos lugares son los denominados parques tecnológicos, en los cuales parte de esta oferta laboral está yendo a parar.

Lo primero es definir el concepto de parque científico-tecnológico. Un parque tecnológico es una región dispuesta por el Estado para la instalación de diversas compañías tecnológicas. Las empresas afincadas en estas zonas disponen de numerosas facilidades como por ejemplo la facilidad en la comunicación o la quita de impuestos.

Es conocido por todos en Estados Unidos el llamado Silicon Valley. Este lugar se caracteriza por alojar a muchas de las mayores multinacionales del mundo y empresas menores que se encuentran en crecimiento. Es un lugar a envidiar, por eso mismo China poco a poco ha ido creando un Silicon Valley chino.

El gigante asiático quiso aprovechar la cercanía de las universidades de Tsinghua y Beijing, dos centros muy prestigiosos en el país, para crear un entorno puntero y que permitiese modernizar la industria china, que a pesar de ser la mayor del mundo no poseía capacidad innovativa.

Por ello en 1988 empezó el auge lo que hoy en día es uno de los parques de referencia en materia de tecnología e innovación. Su nombre es Zhongguancun²⁰, existió desde los años 50 pero su importancia empezó a partir de los años 80.

Alberga alrededor de 20.000 empresas entre ellas están Google, Intel, AMD, Oracle Corporation, Motorola, Sony, y Ericsson. Este parque en 2009 tenía una dimensión de 430km, 350

instituciones tecnológicas y más de un millón de trabajadores. Se estimó que para el 2012 este parque justificaría un 25% del PIB de Pekin.

Sus ingresos conjuntos son desorbitados y su crecimiento desde 2008 es de un 30% anual. Esto produjo que se alcanzasen los objetivos en el sector del I+D+i Chino antes de lo previsto. Concretamente se finalizó el plan quinquenal económico (2006-2010) dos años antes de lo previsto.

Este crecimiento no es solo de algunas empresas emergentes sino de varias generaciones de personas que poco a poco han hecho crecer en conjunto este parque. Se achaca a los primeros científicos salidos de la universidad en los años 80, después a los grandes fabricantes que llegaron a mediados de los 90 y por último a los nuevos proyectos basados en internet a partir del año 2000.

Existen otros parques tecnológicos en todo el país aparte del mencionado, estos serían los más destacados en sus respectivas materias:

- Guangzhou Development District en medicina y biomedicina, materiales y productos químicos, maquinaria y productos electrónicos.
- Shenzhen Special Economic Zone-High-Tech Industrial Park en el ámbito farmacéutico, investigación e innovación tecnológica, y equipos de comunicación.
- Foshan en servicios TIC, medio ambiente, textil, cuero sintético, clusters relacionados con la metalurgia, productos plásticos, electrónica y química.
- Zhuhai Special Economic Zone en servicios TIC, energía, petroquímica, equipamiento de precisión y construcción de yates.
- Dongguan en biotecnología, optoelectrónica, servicios TIC y nuevas tecnologías.

Relacionando las universidades con los parques tecnológicos y haciendo que la interfaz entre las universidades y la industria sea la adecuada, China está atajando el problema del crecimiento sin precedentes del número de recién licenciados. Logrando que estos se incorporen a empresas situadas en diferentes parques tecnológicos.

Salvando estos casos que son los más conocidos o los más prolíficos, el gobierno Chino en el 11º plan quinquenal, establece cuatro tipos más de parques tecnológicos:

- Parques Universitarios
 - Estos parques están altamente relacionado con los anteriores, ya que son parques en los que se relacionan universidades con empresas. En estos parques la mayor parte de las empresas han sido creadas por los propios universitarios que al acabar la carrera se han atrevido a establecer su propio negocio.

- Parques para Chinos Ultramarinos
 - Desde hace tiempo, muchos estudiantes chinos salieron del país para formarse y en la actualidad están regresando. A pesar de su regreso, estas personas mantienen sus negocios creados en el extranjero, por ello al regresar a sus país de origen tienen hueco para implantarse en los parques creados especialmente para estudiantes con mentes brillantes.
- Incubadoras Especializadas
 - Estas ayudas no solo se limitan a personas nativas del país sino que se ha permitido crear en nueve ciudades incubadoras para empresas internacionales. De esta forma, los expertos extranjeros pueden innovar en China y de ahí expandirse a mercados internacionales.
- Incubadoras de Empresas de Propiedad Estatal (SOE)
 - Estas incubadoras son propiedad del estado y se centran en la reestructuración de las Empresas de Propiedad Estatal.

Todas las empresas afincadas en cualquier parque obtienen una ventaja muy grande de este plan de estudio-trabajo, ya que de esta forma pueden actuar de “caza talentos”, pudiendo dar cabida en su entorno a alumnos brillantes que acaban de terminar sus estudios y necesitan un lugar para desarrollar ese conocimiento.

Esta medida como se vio anteriormente en los primeros puntos del trabajo, está relacionada con el motivo por el que China ha crecido tanto. Remesas constantes de personas cualificadas están incorporándose a empresas haciendo que estas crezcan y mejoren.

8.3.7. Patentes

Por último pero no menos importante están las patentes. Las patentes son el resultado de las dos anteriores, es decir, todo lo realizado tanto en Universidad como en Parques Científico-Técnicos desemboca en un chorro de patentes sin precedentes.

Lo primero es explicar que el sistema de uso de patentes es diferente que en occidente. En China la protección de las marcas registradas y de patentes se basa en quien lo registre primero y no quien primero lo inventa o lo usa, por eso ya sea de una marca o algo nuevo se aconseja realizar con urgencia el registro a pesar de no tener planes inmediatos de explotar esa idea.

Esto provoca que la persona o la empresa deba registrar en cuanto pueda, ya que sino alguien podría registrarlo y se quedaría con la propiedad de ese intangible, granjeándole un problema.

Este problema finalmente desembocaría en una venta de esta patente por un precio elevado a la empresa que originalmente tuvo esa idea, ya que a la empresa no le quedarían más opciones para conseguir el derecho de uso.

China lleva por cuarto año consecutivo desde 2010 siendo el país con más patentes solicitadas. Los datos son abrumadores, La Oficina Estatal de Propiedad Intelectual (OEPI) concedió en 2014 un total de 233.000 patentes²¹, de las cuales 163.000 eran de solicitantes Chinos.

Con todos estos datos se reafirma la cuestión planteada con anterioridad y durante todo el trabajo, China está dejando de ser ese país que realiza copias más baratas a menos precio que sus originales, para pasar a ser la potencia mundial en cuestiones de innovación y creación.

Antes de cerrar este capítulo mencionar una polémica relacionado con las patentes en el que se profundizará más adelante, ya que en el *punto 10* del trabajo se tratará el sector de las telecomunicaciones y la telefonía móvil.

A continuación expongo en un cuadro comparativo los trámites y demás características que envuelven a las patentes de España y China. De esta forma se puede apreciar la gran diferencia en cuanto a coste que hay y que sin duda afecta a que el número de patentes en el país asiático sea abultado y en cambio en España no.

CONCEPTO/TIPOS DE PATENTES	ESPAÑA			CHINA		
	Patentes	Modelo de Utilidad	Patentes Farmacéuticas y Fitosanitarias	Patentes Prácticas	Patentes Creativas	Patentes de Diseño
Coste	792,88 a 1.186,55€	100€	792,88 a 1.186,55€	284,50€	284,50€	284,50€
Tiempo de Concesión	26 a 36 meses	26 a 36 meses	26 a 36 meses	36 meses	36 meses	6 a 12 meses
Tiempo de explotación	20 años	10 años	20 + 5 años	20 años	20 años	10 años
Protección de las Marcas	Primero en utilizar o inventar	Primero en utilizar o inventar	Primero en utilizar o inventar	Primero en registrar	Primero en registrar	Primero en registrar

Tabla 8.4 – Comparativa de las patentes entre España y China. Fuente: Elaboración propia y datos extraídos de OEPM²²

9. POLÍTICAS DE INNOVACIÓN

A continuación se explican las políticas que China ha realizado en materia de innovación y de progreso tecnológico.

9.1. Objetivos

Toda política o plan debe estar dirigida hacia la consecución de unos objetivos previamente planteados. En este caso, las políticas chinas de C&T tienen en cuenta estos objetivos:

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

9.2. Gasto en C&T

Antes de comenzar con las políticas, vemos en este apartado la evolución y la tipología del gasto empleado en C&T.

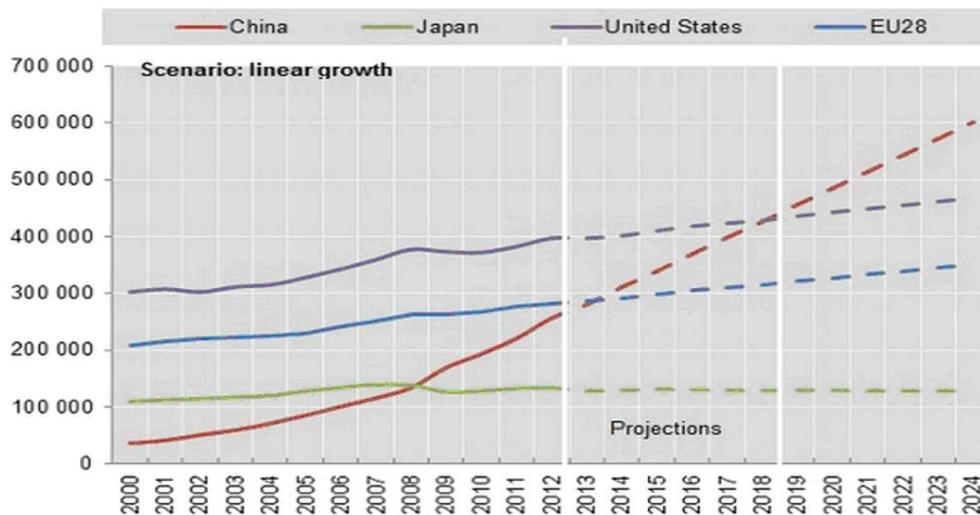


Gráfico 9.1 – Gasto en C&T. Fuente: OCD²³

Este primer gráfico nos muestra el total de inversión en C&T que China lleva realizando, y las proyecciones a futuro que tiene. Se podría decir que a día de hoy el gasto Chino no es relevante ya que se encuentra entre la segunda y tercera plaza a nivel mundial en este ámbito. Pero el crecimiento exponencial registrado desde el año 2000 si es de destacar, ya que si las previsiones se cumplen, China pasará en 20 años de no ser relevante a ser el líder mundial.

Para especificar más esta inversión, a continuación tenemos dos gráficos en los que se distingue entre la inversión privada y la pública en C&T

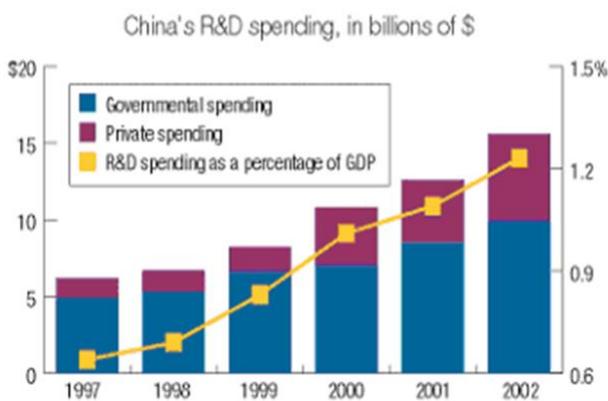


Gráfico 9.2 – Tipo de gasto chino en C&T.
Fuente: White-Clouds

El gráfico de la izquierda²⁴ representa una línea temporal comprendida entre 1997 y 2002. En ella se aprecia que la inversión privada está ganando un mayor peso en el total de la inversión en C&T.

De esta manera vemos hasta el 2002 que la tendencia en cuanto a la tipología del gasto invertido en C&T ha ido variando con el paso de los años registrado un cambio progresivo.

Por otro lado, y dando un salto temporal, tenemos un gráfico que representa la foto fija del gasto en C&T para el año 2010²⁵. Destacado en un recuadro negro, se puede ver que China ha cumplido lo que indicaba el gráfico anterior acerca de la inversión privada. En este caso dentro del aproximado 1,8% invertido el 1,4% proviene de ámbitos privados (empresas) y el 0,4% del gobierno.

La razón es la siguiente, una empresa que invierte en esta partida sabe que la va dedicar exclusivamente a ello, principalmente porque es para su propio desarrollo y crecimiento. Por el contrario, el gasto público es más difícil de controlar o de saber a qué está dirigido.

Por eso mismo, es apreciado con buenos ojos por los profesionales de la materia, que China esté virando hacia este modelo de financiación de su C&T.

Como bien sabemos, China gestiona entre otras cosas, su gasto en C&T de manera quinquenal. Este tipo de gestión no es más que un plan con vistas de poder lograr unos objetivos desde el momento de su implantación a un horizonte temporal de 5 años.

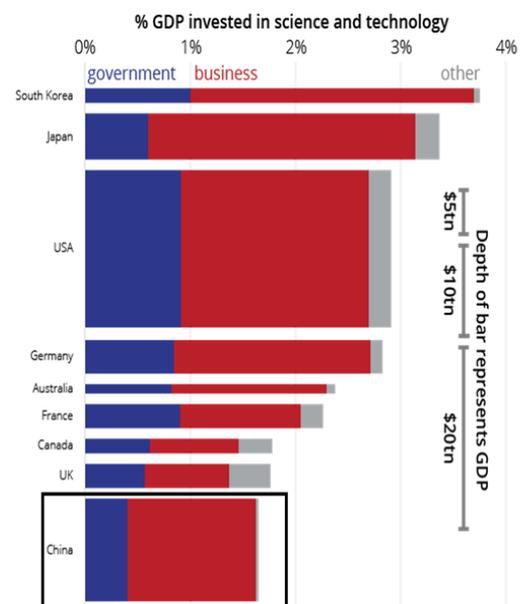


Gráfico 9.3 – Tipo de gasto chino en C&T. Fuente: Theconversation

Para completar el análisis he creído conveniente realizar una tabla de elaboración propia en el que se resumen los seis últimos planes quinquenales que China ha realizado. Esta información queda recogida en las tablas adjuntadas en el *Anexo 1*.

9.3. Planes importantes de los diferentes agentes

Como hemos visto en un punto anterior “8.3 Agentes partícipes del sistema de innovación”, existen numerosos agentes que supervisan y vigilan el cumplimiento de los planes que ellos mismos crean en el ámbito del I+D+i.

A continuación se obvia la definición de estos agentes, ya que se explicó en el punto anteriormente mencionado y directamente se empezará con los planes que cada uno de ellos supervisa.

9.3.1. Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST)

Este ministerio supervisa un total de 8 planes y como su propio nombre indica la mayoría tienen relación con la tecnología. También hay otros planes dirigidos a infraestructuras, productos nacionales o investigación.

El primer plan es uno más importantes, es el llamado Programa TORCH para las empresas chinas de Alta Tecnología. Por su parte TORCH, promueve el establecimiento de empresas chinas de tecnología intensiva en Parques de Alta Tecnología e Incubadoras. Además, es el encargado de reunir y poner en disposición de las empresas de alta tecnología instrumentos de apoyo financiero.

Acorde con lo anterior, revisa proyectos tecnológicos. Una vez que estos proyectos han recibido el visto bueno por su parte, las empresas propietarias de esos proyectos tienen derecho a optar a una financiación privilegiada.

Como dato a destacar, saber que TORCH financia por sí mismo. En el siguiente cuadro vemos de dónde provino la financiación de las empresas de alta tecnología en el año 2005.

Organismo	Porcentaje de Financiación
TORCH	75%
Bancos	22%
Otras Fuentes	2%
Gobierno (directamente)	1%

Tabla 9.4 – Financiación de las empresas de alta tecnología. Fuente: CDTI²⁶

El segundo plan sería el Fondo de Innovación para las Pequeñas Empresas Tecnológicas. Se estableció en 1999 y como su propio nombre indica es un fondo que ofrece capital a las PYMES, de esta manera muchas de ellas han podido crecer y acabar entrando en la bolsa.

El siguiente sería el Programa Nacional de Tecnologías Clave. Este programa funciona desde 1982 y destina fondos a proyectos relacionados con la producción agrícola. Este ámbito es muy general por lo que se centra en proyectos respetuosos con el medio ambiente.

Como cuarto programa tendríamos el Programa Nacional de Alta Tecnología e I+D. Más conocido como programa 863, se estableció en 1986. Este programa logra que tecnologías como la biotecnología, tecnologías energéticas, ambientales, militares e incluso tecnologías de la información se aproximen más a las economías industriales.

En el quinto lugar tendríamos el conocido como Programa de Investigación Básica o Programa 973. Este programa se creó debido a la carencia que existía en la Investigación Básica en las ciencias naturales, algunas de estas ciencias son la agricultura, recursos naturales, salud y materiales.

El sexto programa es quizás uno de los más destacados, es el llamado Programa de Desarrollo de Infraestructura del I+D. Fue creado por los 189 Laboratorios Clave del Estado y los 148 Centros de Investigación Nacional en Ingeniería y Tecnología.

Pretende dar facilidades para la creación de lugares en los que poder investigar y desarrollar todo tipo de infraestructuras.

En penúltimo lugar tendríamos el Programa de Nuevos Productos Nacionales. Existe una gran relación entre este y el anterior, ya que el anterior pretende crear el espacio físico en el que estos productos se van a desarrollar.

Este empezó en 1988 y apoya el desarrollo de productos innovadores por empresas chinas para competir a nivel mundial. Las empresas fueron las primeras beneficiadas de los fondos que se repartieron bajo este programa, centrándose en empresas basadas en las TIC y Nuevos Materiales.

El último programa es el llamado Mega Proyectos. Este programa es el más importante de todos los mencionados a nivel nacional, siendo el más destacado del Sistema de Innovación Chino. Envuelve proyectos muy importantes y de auténtica repercusión a nivel nacional e internacional.

En el 11º plan quinquenal (2006-2010) se ha marcó el objetivo de realizar 4 megaproyectos Científicos (nanotecnología, estudio sobre proteínas, investigación cuántica y biología reproductiva)

y 13 relacionados con la Ingeniería (núcleos de componentes electrónicos, exploración de petróleo y gas, comunicaciones móviles, exploración de la luna, etc.).

Cabe destacar que a medida que existan nuevos planes quinquenales China, irá aumentando el número de megaproyectos a realizar en cada uno de ellos. De esta manera, en el 10º se llegaron a realizar un total de 12 megaproyectos.

9.3.2. Ministerio de Educación (MOE)

Por otro lado, en un ámbito diferente encontramos dos proyectos dirigidos por el Ministerio de educación.

El primero es el llamado Proyecto 211. Este proyecto ofrece soporte, principalmente económico, a una serie de universidades elegidas. El número de universidades ha crecido desde 2008 en el que se podrían encontrar 108 universidades elegidas para recibir esta ayuda en forma de subvención. Esta sirve para mejorar las infraestructuras y atraer a profesores y a chinos ultramarinos a estas universidades.

Gracias a estas ayudas se creó la Red de Investigación y Educación China y la Biblioteca del Sistema de Soporte de la Documentación.

El segundo proyecto está estrechamente relacionado con el anterior, ya que su principal objetivo era lograr un grupo pequeño de universidades de china de máximo nivel mundial. Este proyecto recibió el nombre de Proyecto 985.

9.3.4. Academia China de Ciencias

En este caso, no es un programa que desarrolle este organismo, sino que el gobierno Chino quiere que esta academia sea una institución de Investigación a nivel mundial.

Ejemplo de ello es la masiva reestructuración de los institutos para hacerlos más competitivos, centrandose sus prioridades por un lado en la nano ciencia, nanotecnología e investigación cuántica, biofísica... y por otro lado en la investigación en alta tecnología de comunicaciones, biochips, etc.

Todos estos cambios están recogidos en Programa de Innovación del Conocimiento (KIP), que aparte incide en desarrollar como en atraer personas talentosas autóctonas y extranjeros.

Siguiendo con este tema, China cree importante el hecho de hacer retornar a sus talentos que un día dejaron el país para ir a formarse fuera, sobre todo a Estados Unidos. Por ello existen otros tres programas más en aras de llamar así su atención y hacer que regresen. Estos programas son, “Cien

Talentos”, “Chinos Ultramarinos Sobresalientes” y “Soporte de Escolares Ultramarinos para hacer estudios de corto plazo en China”.

9.3.5. Incentivos fiscales

A continuación se exponen una serie de incentivos fiscales que China enfocó de cara a promover un aumento de los esfuerzos en I+D por parte de las empresas:

- El equipamiento de I+D que no supere los 30.000 millones puede ser compensado.
- El 150% de los gastos de I+D se pueden deducir de la base imponible de las empresas, hasta en 15 años posteriores.
- Las empresas de alta tecnología instaladas, una vez empiecen a generar beneficios reciben una especie de exención fiscal de dos años, basada en la reducción de un 15% en la tasa del Impuesto de Sociedades.
- Adaptaciones en el IVA, de esta forma se permiten las deducciones de los costes de capital.
- Ciertas empresas tecnológicas e incubadoras de parques tecnológicos están exentas por un periodo inicial del pago de impuestos como las tasas de los bienes raíces^{vi} y tasas urbanas.
- Los institutos de investigación fueron reestructurados para convertirse en empresas en la época de los años 90, esto hace que reciban una extensión de las políticas favorables actuales.
- Las compañías de riesgo que invierten en pequeñas empresas tecnológicas también se han beneficiado de tratamientos preferenciales.

Gracias a estas numerosas ventajas fiscales el crecimiento empresarial chino ha sido asombroso, ya que las ayudas se concentran principalmente en lo que una empresa más preocupa.

Por un lado en el tema de los impuestos y por otro lado estando en plena época de expansión y casi de obligatoriedad por parte del gobierno central de invertir y mejorar el I+D, es normal que existan ciertas ventajas o ayudas en este ámbito.

9.3.6. Políticas de Educación e Investigación

Acorde con lo mencionado en uno de los apartados anteriores acerca de que las universidades tienden a estar muy relacionadas con las empresas tanto a nivel de relaciones como a nivel de localización, el

^{vi} Estos bienes son imposibles de trasladar o separar del suelo sin ocasionar daños a los mismos, porque forman parte del terreno o están anclados a él. Disponible es: <http://es.wikipedia.org/wiki/Inmueble>

gobierno chino ha querido ir más allá.

El gobierno central quiere lograr mediante nuevas políticas un empleo flexible para los nuevos científicos, que de esta forma logren integrarse de una forma rápida en Laboratorios, Centros de investigación, Universidades e Institutos de I+D.

9.3.7. Desarrollo Provincial

En un punto previo, concretamente en el denominado como “*Instituciones Provinciales*”, se explica el hecho de la descentralización sucedida en China. Debido a esto, se han puesto en marcha una serie de planes a favor de estas provincias descentralizadas en aras de un desarrollo ecuánime de las mismas.

El mayor problema que se planteó fue el de buscar la equidad general para armonizar las diferencias provinciales. Por ello se reestructuró el Sistema Nacional de Innovación pasando de un control por parte del estado, provincias y ciudades a un control por parte de las empresas.

Es decir, en un futuro las estrategias estarán basadas en tecnologías o descubrimientos desarrollados por las empresas, por ello se está realizando un volcado de responsabilidad y de control desde las instituciones a las empresas.

Cabe matizar que estas empresas no son extranjeras sino que son Empresas de Propiedad Estatal (SOE). De esta forma las empresas podrán adaptar mejor estos planes a sus tecnologías ya que son ellas las que mejor entienden sus necesidades.

De todas formas, estas empresas también están sometidas al gobierno central de una manera legislativa, por lo que por mucho que se quiera realizar ese volcado, muchos entienden que no es más que un trámite por parte de gobierno para quitarse parte de responsabilidad.

Es decir, el gobierno seguirá controlando el cauce de estos desarrollos provinciales. Únicamente no tiene que lidiar con la burocracia que existe ya que serán las propias empresas quienes lo hagan en vez de las instituciones.

9.3.8. Áreas Estratégicas de I+D

El I+D es usado tanto para las tecnologías como para la mejora de procesos pero esto no condiciona solo un área. A continuación tenemos 11 áreas en las que se pretenden resolver problemas gracias al uso en ellas del I+D:

- Energía: Ahorro energético, exploración de petróleo y gas y aumentar las energías renovables.
- Agua y Minerales: Ahorro de agua, desalinización y el logro de recursos marinos.
- Medio Ambiente: Reciclado, estrategias para el cambio global y restauración de ecosistemas.
- Agricultura: Economía láctea moderna, prevención de las epidemias animales y nuevas variedades de semillas.
- Manufacturas: Diseño inteligente de productos, materias primas, piezas básicas y universales.
- Transporte y tráfico: Sistemas de administración del tráfico y coches energéticamente eficientes.
- Tecnologías y Servicios TIC: Pantallas de alta resolución, software de aplicación y ordenadores de alta capacidad.
- Salud y Demografía: Medicina tradicional china, control de la natalidad y profilaxis^{vii} de enfermedades infecciosas.
- Desarrollo Urbano y Rural: Planeamiento urbanístico y “arquitectura verde”.
- Seguridad Pública: Control de desastres nacionales y seguridad alimentaria.
- Defensa.

Por otro lado, otro tipo de tecnologías harán que las barreras tecnológicas establecidas en los siguientes ámbitos se superen. Estos ámbitos son:

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

Este último conjunto de ámbitos es mucho más específico y se necesita una mayor cantidad y calidad en las tecnologías para poder avanzar en ellos.

^{vii} Especialidad médica encargada de la prevención de las enfermedades basada en un conjunto de actuaciones y consejos médicos, la denominada medicina curativa.

10. TELECOMUNICACIONES

En este apartado veremos el crecimiento exponencial que la telecomunicación ha tenido dentro del gigante asiático, no desde el punto de multinacionales que acceden o han accedido al país, sino de empresas y sistemas autóctonos que han conseguido un asombroso crecimiento.

Para la explicación de este apartado he usado de guía los dos trabajos siguientes que menciono en la bibliografía mediante las siguientes notas al final²⁷²⁸.

Cabe mencionar que este apartado se explicará de la manera más divulgativa posible ya que se podría hacer muy técnico, pero eso solo complicaría tanto la lectura como la narración.

10.1. Introducción

Antes de comenzar el análisis del estándar tecnológico chino, es bueno tener una definición lo suficientemente clara de lo que este concepto significa. Un párrafo escrito en un informe por el Decano Gabriel Flogia, de la Facultad de Ciencias Económicas de Palermo²⁹, explica con ejemplos lo que un estándar tecnológico supone tanto para la empresa como para el consumidor.

“Aunque no les prestemos mucha atención, nuestra vida cotidiana está llena de estándares: los enchufes eléctricos, el sistema métrico, el esquema básico de funcionamiento de los automóviles, etc. Los estándares permiten, entre otras cosas, que los consumidores puedan “aprender” a utilizar un producto y luego cambiar de proveedor sin perder lo aprendido (por ejemplo, cambiar una lámpara sin tener que hacer toda la instalación eléctrica nuevamente, o cambiar de auto sin tener que aprender a conducir nuevamente). A nivel empresarial, los estándares permiten optimizar los procesos de producción y que las empresas puedan concentrarse en sus negocios específicos dentro de un ecosistema donde existe un lenguaje común.”

Es decir, a nosotros los consumidores nos supone una facilidad en la realización de tareas diarias, en cambio en el ámbito empresarial tiene mayor trascendencia. Ya que si el estándar tecnológico, ya sea a nivel mundial o estatal, le pertenece a una empresa, esta empresa será la base sobre la cual el resto de empresas enfocarán su actividad.

Estos estándares se convierten en algo básico, ya que cuantos más productos son producidos o vendidos el estándar se vuelve más rentable. Evidentemente esto se traduce en un reconocimiento y en unos ingresos. Dos ejemplos claros que todos entenderemos serán los siguientes:

Por un lado la batalla que mantuvieron entre Sony y JVC con los productos Betamax y VHS respectivamente. Estas marcas se podían relacionar con dos tipos de formato de videocasete, uno de ellos tenía más calidad (Betamax) mientras que el otro permitía grabar el doble de tiempo (VHS).

Esta fue la razón por la que el VHS se convirtió en el estándar tecnológico para este producto, y desde los años 80 en adelante este tipo de casete fue el único en la mayoría de las residencias de los consumidores.

Como segundo ejemplo se encuentra el tipo de sistema operativo que el ordenador lleva integrado. En este caso el sistema operativo Mac perdió el estándar tecnológico frente a Windows. En la actualidad, y sumando todos los tipos de Windows que actualmente están activados, este sistema tiene una cuota del 90,82% del mercado, mientras que Mac únicamente tiene un 4,2%.

Una vez entendido el concepto, pasemos a analizar las intenciones que tiene China para crear su propio estándar tecnológico en cuanto a tecnología móvil se refiere.

En un artículo narrado por Rosa Liu y Rocío Huang³⁰ especifica el control que China tiene sobre los estándares económicos con la siguiente frase: *“China es el principal promotor del estándar TD-LTE y también es un importante propietario de las patentes clave del estándar. LTE FDD es el otro estándar 4G internacional y es popular en Europa.”*

Con esto podemos apreciar el poderío que este país tiene en cuanto a estándares tecnológicos se refiere, ya que un estándar es suyo propio y numerosas patentes usadas para crear el estándar europeo son suyas también.

Para entender bien este tema, debemos remontarnos unas décadas atrás, cuando el mercado de las telecomunicaciones y la telefonía móvil apenas había comenzado.

10.2. Desarrollo del Estándar Tecnológico Chino 3G

En 1998, el Ministro de Correos y Comunicaciones advirtió de que China había perdido la oportunidad de mercado con el 1G y el 2G, por lo que debería darse prisa para crear su propio estándar en el 3G.

En Mayo del año 2000, el estándar TD-SCDMA fue reconocido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (en adelante UIT) como uno de los 3 estándares mundiales de 3G.

China, previamente a su adhesión a la Organización Mundial del Comercio (en adelante OMC), crea este estándar tecnológico. Lo hace para protegerse de la feroz competencia entre fabricantes de

equipos de telecomunicaciones y proveedores de servicios multinacionales existente en sus mercados ya que numerosas empresas extranjeras deseaban participar en ellos.

Competencia que no se puede regular ya que el control de las tarifas del libre comercio se encuentra en manos de la OMC.

En un principio el nuevo estándar tecnológico 3G (TD-SCDMA) no fue visto por parte del gobierno o las empresas como un revulsivo económico, incluso los medios dieron una opinión negativa. Esta opinión estaba basada en que muchas de las tecnologías clave que este estándar llegaría a usar para funcionar no estaban aún desarrolladas.

Parecía que el promotor no contaba con los recursos suficientes como para llevar a cabo la investigación, y la industria no estaba dispuesta a realizar tal inversión. Por esta serie de problemas la consecución del estándar tecnológico peligraba.

Finalmente con la ayuda del Gobierno Chino en Octubre del 2002, un gran número de empresas (entre ellas, Datang Mobile, Huawei, Lenovo, ZTE, etc.) formaron la llamada Alianza Industrial TD-SCDMA (TDIA). Este órgano se ha convertido en un ente muy importante para el desarrollo del TD-SCDMA por las siguientes razones:

- Concesión de Licencias
- Encauzar el financiamiento concedido por el gobierno
- Compartir entre las empresas formantes de este órgano la propiedad intelectual, la inversión y los mercados potenciales.

Siendo 2002 como punto de partida de esta inflexión, entre los años 2003 y 2004 todo cambió. Los medios comenzaron a ver con buenos ojos el estándar tecnológico augurándole un futuro prometedor capaz de competir contra el estándar tecnológico occidental.

Como resultado de una visión más clara en sus objetivos y un mejor estatus, numerosas empresas se unieron a esta Alianza Industrial, empresas que ofrecían instrumentos de prueba, terminales, antenas amplificadoras, etc.

Debido a la mejora notable en este campo, en el año 2004 el Ministerio de Ciencia y Tecnología junto con la Comisión de Desarrollo y Reforma, lanzaron un plan llamado “TD-SCDMA R&D and Industrialisation Program” con una subvención equivalente a 102.28 millones de euros.

El 9 de Febrero de 2006, la Guía Nacional para Planes de Ciencia y Tecnología puntualizaban que el estándar tecnológico debía ser un objetivo importante del plan de C&T, de esta forma se le daba una contextualización al estándar previamente creado.

Una vez pasada la época de la creación y el testeo de este nuevo estándar, en Abril del 2006 China decidió dar neutralidad a la hora de elegir el estándar. Es decir, las compañías telefónicas podrían elegir el que quisieran y no estar condicionadas a usar el creado por el propio país, esto hizo que ningún estándar tuviese preferencia sobre otros y se aplicase esa neutralidad que desde Estados Unidos se venía reclamando.

10.3. Comercialización del TD-SCDMA

En 2008 el entonces ministro de Industria y Tecnología de la Información Li Yizhong, no comprendía el porqué de la lentitud de China Mobile en los progresos respecto del TD-SCDMA. Por ello gracias al esfuerzo realizado por el Ministerio de Industria y Tecnológica de la Información (MIIT) se logró sacar adelante el estándar tecnológico.

El gobierno quiso aprovechar la oportunidad y aseguró que el servicio TD-SCDMA sería excelente durante y después de los juegos olímpicos celebrados en Beijing 2008, de esta forma lograrían convencer al resto del mundo de la eficiencia de su estándar tecnológico.

Más tarde en agosto del mismo año el MIIT empezó a distribuir las primeras licencias del TD-SCDMA, además de una serie de medidas para lograr su plena comercialización.

Esto supuso una reorganización a nivel nacional de la industria de las telecomunicaciones, aquí vemos unos ejemplos:

- Las seis empresas nacionales de propiedad estatal se consolidaron en tres, todas ellas compitiendo por prestar todo tipo de servicios de telecomunicaciones.
- China Telecom se hizo cargo de la red cdmaOne que hasta entonces había sido operada por China Unicom.
- China Mobile comenzó la nueva construcción de una nueva red 3G tras absorber una pequeña operadora de línea fija.
- China Unicom la más débil de las tres recibió una licencia para construir su propia red.

10.4. Del 3G al 4G

Debido al éxito que tuvo el estándar tecnológico 3G, a finales de 2009, China decidió empezar a invertir en la creación del sistema TD-LTE, más conocido como 4G.

Finalmente el llamado estándar tecnológico LTE vio la luz, dedicado especialmente al ancho de banda telefónica con nuevas interfaces aéreas y como comentábamos antes, una mayor flexibilidad para los operadores de líneas telefónicas.

A nivel mundial la mayoría de las compañías telefónicas están invirtiendo en TD-LTE, siendo China Mobile la empresa que conduce los primeros ensayos, al igual que Huawei que empezó hacer pruebas ya desde el 2010.

10.5. Telefonía Móvil

Para completar el apartado estaría bien tener una comparativa de la venta de teléfonos móviles en los diferentes mercados y de esta forma ver si está relacionado con lo anteriormente explicado.

10.5.1 Global

El mercado de la telefonía móvil ha crecido rápidamente en China, prueba de ello son las numerosas compañías de éxito que surgieron de la nada para convertirse en referentes. Para esclarecer mejor esta afirmación, a continuación tenemos dos gráficos de forma circular en que se muestra los porcentajes de mercado que cada empresa tiene nivel mundial y su evolución.



Tabla 10.1 – Mercado global de telefonía móvil años 2013 y 2014. Fuente: Elaboración propia, datos Xatakaciencia³¹

Como podemos apreciar, la única empresa que ha perdido cuota de mercado ha sido Samsung, cediendo terreno frente a todas las demás. Esto supone un revés para la empresa surcoreana tras la hegemonía que ha mantenido durante los 5 últimos años. Es evidente que parte del mérito lo tiene Apple, pero los móviles de bajo costo de las empresas chinas son los que están acaparando agresivamente esa cuota.

De todas formas la variación de los porcentajes no parece demasiado significativa, por eso a continuación, y para hacernos una idea mejor de estos cambios, tenemos otro gráfico circular que representa el crecimiento a nivel mundial entre los años 2013 y 2014 que tuvieron las empresas en cuanto a unidades distribuidas.

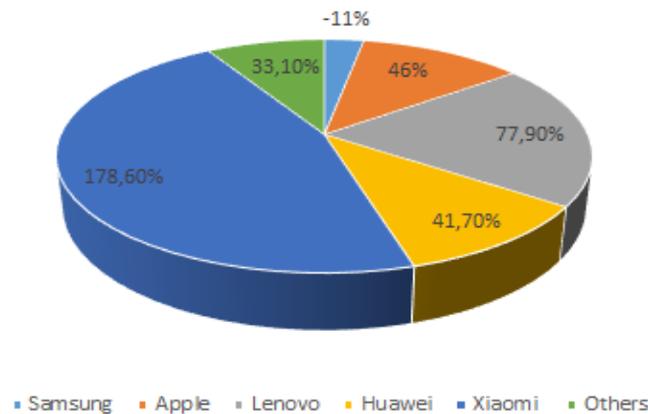


Gráfico 10.2 – Variación del mercado global de telefonía móvil entre los años 2013-2014. Fuente: Elaboración propia, datos Xatakaciencia³²

A través de este gráfico apreciamos a donde ha ido a parar el 28,20% del crecimiento en cuanto a unidades distribuidas que ha tenido este sector entre los años 2013 y 2014.

Se puede apreciar que las dos compañías chinas han acaparado la mayoría de este crecimiento, destacando por encima de todas a Xiaomi que ha crecido un 178,60% con respecto al año pasado.

Esta última compañía merece especial mención. Xiaomi ha conseguido vender alrededor de 60 millones de teléfonos y planea para el 2015 llegar a los 100 millones de teléfonos vendidos.

Muchos especulan acerca de su estrategia de ventas ya que sus móviles son tecnológicamente modernos pero sus precios de venta son inferiores a los de la competencia.

Xiaomi no ha hecho más que tres cosas fundamentales, tener un catálogo pequeño, una producción muy controlada y una vida muy larga por cada producto. Con estas tres estrategias ha conseguido grandes cifras de venta y por supuesto ha introducido la preocupación y el miedo en más de un gigante de este sector.

10.5.2 Mercado Chino

Una vez visto el panorama mundial, haremos hincapié en lo que sucede en el mercado chino aisladamente. Para ello tenemos a continuación una tabla en la que se desglosa detalladamente el reparto del mercado del Smartphone en ese país.

China Smartphone Shipments by Top 5 Vendor (in millions)

Rank	Vendor	2015 Q1 Shipment Volumes	2015 Q1 Market Share	2014 Q1 Shipment Volumes	2014 Q1 Market Share	Year-on-Year Unit Growth
1	Apple	14.5	14.7%	8.9	8.7%	62.1%
2	Xiaomi	13.5	13.7%	9.5	9.2%	42.3%
3	Huawei	11.2	11.4%	8.0	7.8%	39.7%
4	Samsung	9.6	9.7%	20.5	19.9%	-53.0%
5	Lenovo	8.2	8.3%	10.5	10.2%	-22.1%
	Others	41.7	42.2%	45.7	44.3%	-8.8%
	Total	98.8	100%	103.2	100%	-4.3%
	*Lenovo +Motorola	8.2	8.3%	10.7	10.3%	-23.1%

Tabla 10.3 – Distribuidores de Smartphone en el mercado Chino. Fuente: IbTimes³³

En el mercado chino se reafirma la tendencia mundial. Samsung pierde, y pierde mucho. En concreto tiene un 50% menos de terminales distribuidos a costa del crecimiento imparable de Huawei, Xiaomi y Apple.

Destacar que el crecimiento de las compañías chinas en su propio mercado es alto pero imposible de mantener durante mucho tiempo. El mercado de móviles chino se está saturando, hasta tal manera que se estima que desde el año actual (2015) hasta el 2017 las compañías seguirán creciendo dentro de su país de creación pero que a partir del tercer año se estancarán. El problema que tienen para abordar otros países son los problemas judiciales que estas empresas tienen con empresas como Samsung o Apple.

En China no son juzgados por incumplir patentes pero en otros países sí, esto hace que su expansión sea lenta y cautelosa ya que el incumplimiento de alguna patente les obliga a realizar acuerdos económicos mediante los cuales la relación de sus productos en cuanto calidad/precio se resentiría.

Actualmente la mayoría de estas empresas asiáticas únicamente comercializan su producto en países como Singapur, Malasia, Indonesia e incluso India antes de terminar por llegar a Europa y Norteamérica.

11. CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo hemos podido ver que China ha evolucionado notablemente desde los últimos 40 años.

Su crecimiento justificado con cada uno de los factores previamente explicados, da razón de ser a la mejora implementada no solo al sistema de innovación sino a la calidad de vida de la población

Su crecimiento que no solo se queda en eso, sino que viene acompañado de un desarrollo y una evolución general de país, hace que nada tenga que ver la China actual con la de hace 10 años.

A diferencia de la creencia general basada en que este crecimiento es por la adhesión de una mayor mano de obra sin cualificar, este trabajo refleja que esa creencia es totalmente incorrecta. El crecimiento chino está sostenido sobre la mano de obra cada vez más cualificada, las grandes inversiones y por la gran tasa de ahorro que existe.

La mayoría de estas inversiones recaen sobre las PTF, es decir la tecnología, haciendo que estos Factores Totales de Producción soporten el peso del crecimiento del sistema de innovación del país. Esto provoca la dedicación, cada vez mayor, hacia sectores intensivos de tecnología y capital.

Un sector de financiero que se ha visto reforzado gracias a que la balanza comercial es positiva en todo momento, es decir existen más exportaciones que importaciones, provocando un constante flujo de capital entrante.

A raíz de este crecimiento su sistema de innovación se ha ido sofisticando cada vez hasta llegar a ser un sistema denso y complejo. Esta sofisticación ha cuajado gracias a los numerosos lugares que el país ha desarrollado para realizarla, junto con numerosas políticas y la protección con patentes.

Todo esto provoca que China fusione el liderazgo en costes con la diferenciación, anulando la capacidad de otras empresas para maniobrar en estos ámbitos. A pesar de que los costes aumentarán debido a la subida de salarios ya que en la actualidad están relacionados con la productividad.

Por ello, teniendo una visión nacional, las empresas españolas deben tener en cuenta que debido al desarrollo de este país deben pensar que cuando vayan al mercado oriental deben pensar en la China de dentro de 5 años y no la actual.

A su vez lograr ser competitivas tanto en costes como en la diferenciación, lográndolo mediante la implantación de políticas de innovación.

Desde mi punto de vista, creemos haber logrado explicar lo que buscaba desde el principio. Demostrar que China no solo copia sino que en la actualidad, y desde hace unos años, crea y mejora un vasto abanico de procesos y productos.

Quizás las personas de mayor edad siguen siendo reacias y tienen prejuicios por los productos chinos, prejuicios que para los jóvenes no existen o son mínimos. Esto supone un cambio de visión que de aquí a un futuro será generalizada.

Gracias a su cambio de rumbo, China ha demostrado que cualquier país puede modificar llegar a sus objetivos. Unas buenas políticas y una capacidad de autocrítica desembocan en una transformación digna, reconocible y eficiente.

12. ANEXO I

Resumen de los seis últimos planes quinquenales de China ³⁴

Plan	Periodo de Aplicación	Objetivos Numéricos	Objetivos Conceptuales
Séptimo	1986-1990	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crecimiento PIB anual del 7,5% ✓ Aumento de la Producción Agrícola anual en un 4% ✓ Aumento de la Producción industrial anual en un 7,5% ✓ Inversión en activos fijos → 185 millones de €uros ✓ Aumento de las Exportaciones en un 7% ✓ Consumo residentes 5% ✓ Educación obligatoria 9 años → 5 millones de profesionales 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equilibrio básico entre demanda y oferta ✓ Equilibrio entre presupuesto nacional y crédito ✓ Mejorar eficiencia económica ✓ Fomentar el desarrollo de la Ciencia y la Educación ✓ Aperturismo ✓ Actualización técnica de la construcción y ampliaciones de las empresas ya existentes
Octavo	1991-1995	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crecimiento PIB anual del 11% ✓ Inversión en activos fijos 441 billones de € ✓ Cobertura de TV con un crecimiento quinquenal de un 2% llegando al 84,8% ✓ Cobertura de Radio con un crecimiento quinquenal de un 5% llegando al 78,7 % ✓ Construcción de 12 aeropuertos ✓ Realización de 845 grandes y medianos proyectos de infraestructura ✓ Realización 374 proyectos de innovación técnica ✓ Construcción de 105 mil km de carretera ✓ Construcción de 5800 km de ferrocarril ✓ Crecimiento anual de las exportaciones 19,5% (Representan el 3% de productos básicos en el mundo) ✓ Crecimiento en la venta de minoristas 10.6% anual ✓ Reducción de personas en estado de pobreza. 30 millones menos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Insistencia en el aperturismo ✓ Primeros indicios del sistema público como sistema dominante ✓ 1100 ciudades a nivel de condado abiertas al exterior ✓ Papel más importante del mercado en la asignación de recursos

Plan	Periodo de Aplicación	Objetivos Numéricos	Objetivos Conceptuales
Noveno	1996-2000	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limitar población a 1270 millones ✓ Cuadruplicar el PNB 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollo de un sistema empresarial moderno ✓ Crear una economía de mercado socialista
Décimo	2001-2005	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crecimiento económico anual del 7% ✓ Dedicar 1,5% del PIB al I+D ✓ Limitar la población a 1330 millones ✓ Superficie de vivienda por residente como mínimo de 22 metros cuadrados. ✓ 12 megaproyecto a nivel nacional ✓ Matriculación <ul style="list-style-type: none"> • Escuelas secundarias un 90% más • Institutos superiores un 60% más • Institutos de educación superior un 15% más ✓ Crecimiento de las industrias <ul style="list-style-type: none"> • Primaria 13%. Personas empleadas 44% • Secundaria 51%. Personas empleadas 23% • Terciaria 36%. Personas empleadas 33% 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener los precios estables ✓ Equilibrar ingresos y gastos internacionales ✓ Reforzar la competitividad de China ✓ Mejorar los Niveles de TIC sociales ✓ Mejorar servicios médicos, moral social y seguridad

Plan	Periodo de Aplicación	Objetivos Numéricos	Objetivos Conceptuales
Undécimo	2006-2010	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crecimiento Económico <ul style="list-style-type: none"> • PIB anual 7.5% • PIB per cápita anual 6,6% ✓ Estructura económica <ul style="list-style-type: none"> • Dedicar 2% del PIB para I+D • Tasa de urbanización del 47% ✓ Población y Medio Ambiente <ul style="list-style-type: none"> • Cobertura Forestal mayor del 2% • Limitar población a 1360 millones ✓ Servicio Público <ul style="list-style-type: none"> • Cobertura de pensión en la vejez. De 174 millones a 233 millones de personas • Asistencia médica rural de 23,5% a 80% de la población • Alcanzar un ingreso per cápita disponible rural y urbano mayor de un 5% 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relacionado con el concepto de “un país dos sistemas” mencionado en el punto Contexto China, se hicieron promesas de mantener a Hong Kong en la planificación administrativa nacional y fortalecer la cooperación. Aclarar posturas por nada de planes detallados.

Plan	Periodo de Aplicación	Objetivos Numéricos	Objetivos Conceptuales
Duodécimo	2011-2015	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crecimiento PIB anual en del 8% ✓ Crecimiento PIB per cápita anual del 7% ✓ Más de un 2,2% del PIB dedicado para I+D ✓ Tasa de urbanización del 51,5% ✓ Mantener población por debajo de los 1390 millones ✓ El valor agregado de las industrias estratégicas representa el 8% del PIB ✓ Creación de 45000km de vías de ferrocarriles de alta velocidad ✓ Construcción de 83000km de carretera ✓ Un aeropuerto nuevo en Beijing ✓ Construcción de 36 millones de nuevas viviendas para personas de bajos ingresos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Invitación a la inversión extranjera en: <ul style="list-style-type: none"> • Agricultura Moderna • Alta Tecnología • Medio Ambiente ✓ Desarrollo eficiente de la energía nuclear garantizando seguridad ✓ Frenar los precios de la vivienda ✓ Lucha masiva contra la corrupción ✓ Reestructuración económica ✓ Cambiar el énfasis de la inversión de zonas urbanas y costeras a zonas rurales y del interior ✓ Hincapié en el papel de Hong Kong como centro financiero internacional

13. ANEXO II

13.1. Grafeno

Con este anexo del trabajo me gustaría dar un ejemplo de como China se encuentra a la vanguardia de la tecnología y la innovación. En este caso se analizará el desempeño tanto económico como tecnológico que este país está depositando en el grafeno.

13.1.1. General

Este material se ha puesto “de moda” hace no mucho, a pesar de que fue descubierto en 1930 no se le dio un tratamiento adecuado. No se supo hasta varias décadas después lo que se podía hacer con él, hasta que dos físicos aislaron por primera vez el grafeno.

Una definición rápida y sencilla es la que dio uno de esos físicos, Kostantin Novoselov (investigador que junto con Andre Geim recibieron el Premio Nobel de Física 2010 por sus revolucionarios descubrimientos acerca de este material)³⁵:

“Se trata de una capa de carbono tan delgada que solo tiene la anchura de un átomo. Tiene una estructura hexagonal similar a un panal de abejas, y cuando juntas muchas capas unas encima de otras obtienes el grafito, un material muy común. Es muy buen conductor eléctrico y térmico, y posee mayor dureza que otras de las formas del carbono, como el diamante, lo que lo convierte en el material más duro del mundo.”

Es decir, es un material muy revolucionario y que según ellos mismos y numerosos expertos, tiene muchas aplicaciones en diferentes campos. A continuación, se enumeran los diferentes campos en los que el grafeno podría ser aplicado y su uso dentro de los mismos en la siguiente lista³⁶:

- Electrónica
 - Fabricación de microchips y transistores
 - Tinta conductora: Es un tipo de tinta que conduce la electricidad y que permite imprimir circuitos
 - Dispositivos flexibles

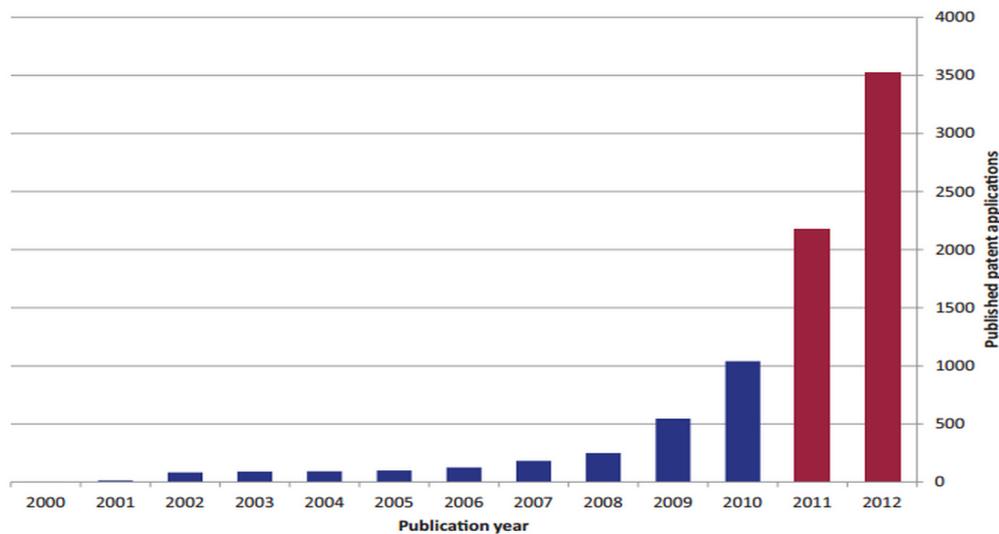
- Informática
 - Ordenadores mucho más rápidos y con un menor consumo eléctrico.
 - Discos duros de almacenamiento de información con capacidad mucho mayor, se estima que hasta mil veces más que uno actual.
- Telefonía Móvil
 - Dispositivos adaptados a la fisionomía del ser humano, ni colores ni formas preestablecidas.
 - Pantallas flexibles.
 - Mejora significativa en la calidad y la velocidad de las comunicaciones inalámbricas.
- Sector Energético
 - Creación de baterías de larga duración.
 - Las energías renovables pasaran a un plano más relevante, por ejemplo las placas solares hechas de este material será mucho más eficientes.
- Industria Alimentaria
 - Envases para alimentos más seguros.
 - Recubrimientos para los muebles del hogar que impidan el desarrollo de bacterias en su superficie.
- Industria del Blindaje
 - Su extrema dureza unida a su capacidad de moldearse y a su ligereza lo convierte en un compuesto ideal para esta industria.
- Tratamiento de Aguas
 - Debido a su alta densidad permeable al agua, se estudia su uso para la desalinización del agua.
- Desarrollo de Ciencia
 - El grafeno tiene una alta reactividad con otros elementos químicos distintos del carbono esto atrae la atención en este campo.

- Industria Automovilística
 - Creación de chasis más resistentes, reduciendo el número de muertos por accidentes
 - Empuje al uso de los coches híbridos debido a la creación de baterías de larga duración.
- Industria del motor y los combustibles
 - Ambos serán más ecológicos y más eficientes.

Actualmente el grafeno se encuentra en fase experimental y hay muy pocas empresas a nivel internacional que se dedican expresamente a su producción. Esto es debido a que no existe en la actualidad un método que permita elaborar este material en buena calidad y en grandes cantidades.

El número de empresas que se dedican a su producción aumentará ya que la demanda de está creciendo también considerablemente a medida que llegan más descubrimientos sobre este material.

En el siguiente gráfico se puede apreciar el interés que el grafeno ha despertado a nivel mundial.



Gráfica 13.1 – Número de patentes de grafeno registradas. Fuente: IMGUR³⁷

Como vemos desde que se consiguió su aislamiento en 2010, el número de patentes ha incrementado de forma casi descontrolada, pasando de unas 1000 patentes en 2010 a más de 3500 en tan solo dos años.

13.1.2. China

Después de esta breve explicación de que es y las mejoras que provocará el grafeno de aquí a un futuro cercano, ahora es el momento de relacionar este revolucionario material con el país del que trata este trabajo.

China está realizando una inversión enorme en este material dando a entender que este material un futuro prometedor. Actualmente, no solo invierte en este material, sino que está experimentando con él para crear mejoras y nuevas vías de uso.

Buen ejemplo de ello es el Aerogel de grafeno³⁸. Aerogel desarrollado por científicos en la Universidad de Zhejiang en China y que es el material ligero jamás creado. Es un material que puede absorber hasta 900 veces su propio peso en aceite y hacerlo de manera extremadamente rápida. Incluso podría tener el potencial necesario para el aislamiento de almacenamiento de energía.

Aunque esta creación no sea algo especialmente significativo, aquí vemos el ímpetu y la dedicación que China tiene con el grafeno. Vemos que investiga para ser el país más vanguardista en este material dándole prioridad sobre otros.

En uno de los apartados de este trabajo se detallan las intenciones y el gran número de patentes que China tiene, en grafeno no iba a ser menos. La mayor cantidad de ellas están registradas en este país con casi 2,200 a finales de 2012 y 3.000 patentes en 2014, por encima de EE.UU que tiene unas 1.500 patentes.

Es decir, no existe una patente global sobre este material, sino que muchas entidades junto con centros de investigación y universidades desarrollan grafeno con diferentes usos y estos diferentes usos son los que se protegen con patentes.

Destacar que en caso de que el grafeno se convierta en un producto estrella, las empresas que llegarían a registrar un elevado crecimiento serían las compañías mineras. En el caso chino, la empresa China Carbon Graphite Group sería una de las afortunadas.

En el siguiente gráfico, extraído de un artículo sobre grafeno vemos las empresas que más patentes han registrado en este material en el año 2013.

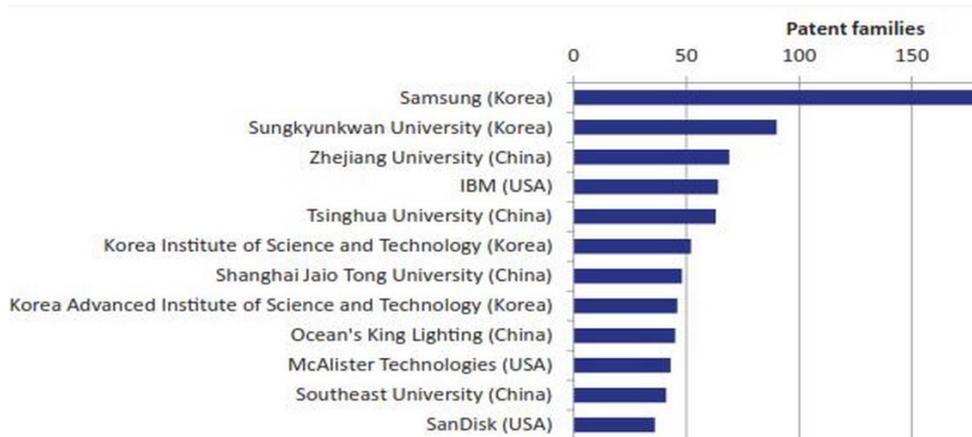


Gráfico 13.2 – Patentes registradas por empresa. Fuente: Nanalyze³⁹

Como vemos entre las 12 empresas que más patentes han registrado a nivel mundial 5 de ellas son de origen chino, 4 de origen coreano y 3 estadounidenses. Esto demuestra la realidad de que China es el país con más patentes registradas, ninguna de sus empresas es la número 1, pero conjuntamente nadie las supera.

Por otro lado, solo se comenta la cantidad de millones que China ha invertido en este material y no de lo que puede llegar a producir. Este país se ha dado cuenta de que no solo consiste en comprar y tratar el grafeno, sino producirlo, de esta forma no depender de nadie para importarlo.

A continuación el siguiente gráfico nos indica los mayores productores a nivel mundial de grafito en el año 2014.

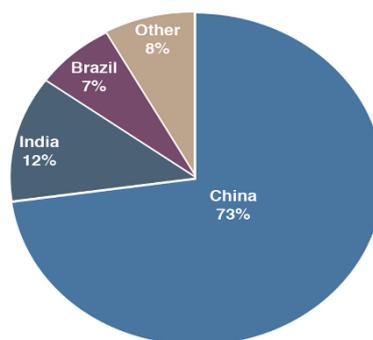


Gráfico 13.3 – Productores de grafito a nivel mundial. Fuente: Outsiderclub⁴⁰

Explicar que a pesar de no producir grafeno, este depende directamente del grafito ya que en el grafito los átomos de carbono forman anillos de seis lados, que se unen entre sí como si fuesen baldosas hexagonales, dando lugar a láminas planas. Cada una de estas láminas se denomina grafeno.

Es decir, si China produce el 70% del grafito a nivel mundial significa que tiene una cantidad enorme de este material que a la larga se puede transformar en grafeno. Por lo que podemos afirmar que China tiene cantidades enormes de futuro grafeno.

Para terminar, otro ejemplo que a todos nos podría interesar a diferencia del Aerogel de grafeno anteriormente explicado, es que dos compañías Chinas concretamente Moxi y Galapard han lanzado los primeros móviles de grafeno. La batería de estos móviles tienen un 50% más de durabilidad y las pantallas son más sensibles al tacto.

14. BIBLIOGRAFÍA

- ¹ “China: Presentación General” (Mayo, 2015); Disponible en: <https://es.santandertrade.com/analizar-mercados/china/politica-y-economia> [Consultado el 22 de Marzo de 2015]
- ² “China: Comercio Exterior” (Mayo, 2015); Disponible en: <https://es.santandertrade.com/analizar-mercados/china/cifras-comercio-exterior> [Consultado el 22 de Marzo de 2015]
- ³ Sevilla A. (5, Mayo, 2015). Bancos más grandes del mundo 2015; Disponible en: <http://www.economipedia.com/ranking/bancos/bancos-mas-grandes-del-mundo-2015.html> [Consultado el 22 de Marzo de 2015]
- ⁴ Indicador de la Libertad Económica (2015); Disponible en: <http://www.heritage.org/index/explore> [Consultado el 22 de Marzo de 2015]
- ⁵ Residuo de Solow (n.d); Disponible en: http://economia.wikia.com/wiki/Residuo_de_Solow [Consultado el 30 de Marzo de 2015]
- ⁶ Canals, C. (2010): “EL crecimiento de China: ¿de qué fuentes bebe el gigante asiático?” (Julio, 2010); Disponible en: http://www.lacaixaresearch.com/documents/10180/51459/de17_esp.pdf/8569957e-e517-43ec-81cc-9af776d7465e [Consultado el 01 de Abril de 2015]
- ⁷ Canals, C. (2010): “EL crecimiento de China: ¿de qué fuentes bebe el gigante asiático?” (Julio, 2010); Nº pp. 6, Disponible en: http://www.lacaixaresearch.com/documents/10180/51459/de17_esp.pdf/8569957e-e517-43ec-81cc-9af776d7465e [Consultado el 01 de Abril de 2015]
- ⁸ Canals, C. (2010): “EL crecimiento de China: ¿de qué fuentes bebe el gigante asiático?” (Julio, 2010); Nº pp. 8, Disponible en: http://www.lacaixaresearch.com/documents/10180/51459/de17_esp.pdf/8569957e-e517-43ec-81cc-9af776d7465e [Consultado el 03 de Abril de 2015]
- ⁹ Canals, C. (2010): “EL crecimiento de China: ¿de qué fuentes bebe el gigante asiático?” (Julio, 2010); Nº pp. 15, Disponible en: http://www.lacaixaresearch.com/documents/10180/51459/de17_esp.pdf/8569957e-e517-43ec-81cc-9af776d7465e [Consultado el 07 de Abril de 2015]
- ¹⁰ “Derechos de Propiedad Intelectual en China” (Junio, 2008); Nº pp. 9, Disponible en: https://portal.lacaixa.es/deployedfiles/particulars/Estaticos/PDFs/InfolineaAbierta/Derechos_de_la_propiedad_intelectual_actualizacion_junio_2008_es.pdf [Consultado el 07 de Abril de 2015]
- ¹¹ Das, M. y N’Diaye, P. (Junio,2013): “El fin de la mano de obra barata”; Disponible en: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2013/06/pdf/das.pdf> [Consultado el 07 de Abril de 2015]
- ¹² CDTI (2010): “Guía para la colaboración con China en I+D+i”; Disponible en: https://www.cdti.es/recursos/publicaciones/archivos/35373_1721722010113244.pdf [Consultado el 29 de Abril de 2015]
- ¹³ RAE (2015): Disponible en: <http://lema.rae.es/drae/?val=innovar> [Consultado el 29 de Abril de 2015]
- ¹⁴ CDTI (2010): “Guía para la colaboración con China en I+D+i”; Nº pp. 10 , Disponible en: https://www.cdti.es/recursos/publicaciones/archivos/35373_1721722010113244.pdf [Consultado el 29 de Abril de 2015]
- ¹⁵ CDTI (2010): “Guía para la colaboración con China en I+D+i”; Nº pp. 11, Disponible en: https://www.cdti.es/recursos/publicaciones/archivos/35373_1721722010113244.pdf [Consultado el 29 de Abril de 2015]
- ¹⁶ “Concurrencia competitiva” (21,Octubre, 2009); Disponible en: <http://www.todoexpertos.com/categorias/negocios/subvenciones/respuestas/2229266/concurrencia-competitiva> [Consultado el 30 de Abril de 2015]

- ¹⁷ “QS World University Rankings® 2014/15”(2014); Disponible en: <http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2014#sorting=rank+region+=country+=faculty+=stars=false+search=> [Consultado el 30 de Abril de 2015]
- ¹⁸ Mallol, E. y Climent, E. (12, Octubre, 2014): “Viaje al centro de la innovación china, la nueva revolución cultural”; Disponible en: <http://www.elmundo.es/economia/2014/09/12/5412b26a268e3ec7088b4570.html> [Consultado el 30 de Abril de 2015]
- ¹⁹ Bradsherthe, K. (n.d): “La nueva revolución china está en las universidades”; Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1549162-la-nueva-revolucion-china-esta-en-las-aulas-boom-de-graduados> [Consultado el 01 de Mayo de 2015]
- ²⁰ Wikipedia (n.d); Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Zhongguancun> [Consultado el 01 de Mayo de 2015]
- ²¹ Equipo de Redacción de Globalasia (25, Febrero, 2015) “China lidera el ranking mundial de solicitudes de patentes”; Disponible en: <http://www.globalasia.com/actualidad/legalidad/china-lidera-el-ranking-mundial-de-solicitudes-de-patentes> [Consultado el 01 de Mayo de 2015]
- ²² Oficina Española de Patentes y Marcas (n.d): “Cuestiones Básicas acerca de Patentes y Modelos de Utilidad”; Disponible en: <http://www.oepm.es/cs/OEPMSite/contenidos/Folletos/06-cuestiones-basicas-patentes-modelos.html> [Consultado el 02 de Mayo de 2015]
- ²³ OECD (2014): “China headed to overtake EU, US in science & technology spending, OECD says”; Disponible en: <http://www.oecd.org/newsroom/china-headed-to-overtake-eu-us-in-science-technology-spending.htm> [Consultado el 16 de Mayo de 2015]
- ²⁴ Wang, X y Su C. (10, Agosto, 2006): “Open Access—Philosophy, Policy, and Practice: A Comparative Study” ;Disponible en: <http://www.white-clouds.com/iclc/clie/cl23WangSu.htm> [Consultado el 16 de Mayo de 2015]
- ²⁵ Steele, A. (24, Mayo, 2013): “Infographic: how much does the world spend on science?”; Disponible en :<http://theconversation.com/infographic-how-much-does-the-world-spend-on-science-14069> [Consultado el 16 de Mayo de 2015]
- ²⁶ CDTI (2010): “Guía para la colaboración con China en I+D+i”; Nº pp. 26, Disponible en: https://www.cdti.es/recursos/publicaciones/archivos/35373_1721722010113244.pdf [Consultado el 22 de Mayo de 2015]
- ²⁷ Stewart, J. , Shen, X. , Wang, C. y Graham, I. (28, Julio, 2011): “From 3G to 4G: standards and the development of mobile broadband in China”; Disponible en: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537325.2011.592284#.VYmgOnkw_oo [Consultado el 01 de Junio de 2015]
- ²⁸ Lee, H. , Chan, S. y Oh, S. (2009): “China's ICT standards policy after the WTO accession: techno-national versus technoglobalism”; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1108/14636690910932966> [Consultado el 02 de Junio de 2015]
- ²⁹ Foglia, G. (n.d): “Esta vez ganó Sony: lecciones de las guerras por el “estándar””; Disponible es: http://www.palermo.edu/economicas/pdf_economicas/cbrs/EstavezganoSony.pdf [Consultado el 03 de Junio de 2015]
- ³⁰ Liu, R. y Huang, R. (28, Junio,2014): “Enfoque de China: China autoriza a operadores desarrollo piloto de estándares de redes 4G”; Disponible en: <http://spanish.peopledaily.com.cn/n/2014/0628/c92121-8748134.html> [Consultado el 03 de Junio de 2015]
- ³¹ Pastor, J. (30, Enero, 2015): “Así queda el ranking de fabricantes de smartphones en 2014 según IDC”; Disponible en: <http://www.xataka.com/moviles/asi-queda-el-ranking-de-fabricantes-de-smartphones-en-2014-segun-idc> [Consultado el 06 de Junio de 2015]
- ³² Pastor, J. (30, Enero, 2015): “Así queda el ranking de fabricantes de smartphones en 2014 según IDC”; Disponible en: <http://www.xataka.com/moviles/asi-queda-el-ranking-de-fabricantes-de-smartphones-en-2014-segun-idc> [Consultado el 06 de Junio de 2015]

- ³³ Gilbert, D. (11, Mayo, 2015): “Samsung loses 50% of its China smartphone market share as Apple dominates”; Disponible en: <http://www.ibtimes.co.uk/samsung-loses-50-its-china-smartphone-market-share-apple-dominates-1500636> [Consultado el 06 de Junio de 2015]
- ³⁴ “Planes quinquenales de la República Popular de China” (n.d); Disponible en: <http://docsetools.com/revista-digital-educacion-tecnologia-educativa/contenido-4296.html> [Consultado el 16 de Junio de 2015]
- ³⁵ Sebastian, A. (07, Octubre, 2010): “El grafeno puede revolucionar el mundo de la electrónica”; Disponible en: http://www.heraldo.es/noticias/suplementos/tercer_milenio/2870c_grafeno_puede_revolucionar_mundo_electronica.html [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- ³⁶ “Los 10 Usos y Aplicaciones del Grafeno” (n.d); Disponible en: <http://www.infografeno.com/aplicaciones-del-grafeno> [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- ³⁷ “So given how disruptive graphene is what does it future look like”(n,d); Disponible en: <http://imgur.com/gallery/P6Cx2> [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- ³⁸ Jorge M. (28, Marzo, 2013): “Aerosol de grafeno, el material más ligero jamás creado”; Disponible en: <http://hipertextual.com/2013/03/aerogel-de-grafeno-el-material-mas-ligero-jamas-creado> [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- ³⁹ Nanalyze (1, Agosto, 2013): “Investing in Graphene”; Disponible en: <http://www.nanalyze.com/2013/08/investing-in-graphene/> [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- ⁴⁰ The Outsider Club Research Team (2014): “How to Invest in the Graphene Revolution”; Disponible en: <https://www.outsiderclub.com/report/how-to-invest-in-the-graphene-revolution/941> [Consultado el 18 de Junio de 2015]

Bibliografía Complementaria

Apartado 5

- Jansana A. (25, Noviembre, 2011): “China en el contexto económico mundial”; Disponible en: http://www.jerez.es/fileadmin/Documentos/enj/FD/2011-2012/China/China_en_el_contexto_economico_mundial.pdf [Consultado el 22 de Mayo de 2015]
- Lichuan, P. (Octubre, 2009): “China: las organizaciones sociales frente al Estado”; Disponible en: <http://www.institut-gouvernance.org/fr/analyse/fiche-analyse-437.html> [Consultado el 22 de Mayo de 2015]
- Parodi Perez, J.M. (n.d): “Algunas reflexiones sobre el milagro chino en el contexto de la globalización”; Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos32/milagro-chino/milagro-chino.shtml> [Consultado el 23 de Mayo de 2015]
- Coordinación de Asesores SNCI (15, Noviembre, 2002): “La importancia de China en el contexto económico mundial”; Disponible en: http://www.economia-snci.gob.mx/sic_php/pages/publicaciones/estudios/china1.php [Consultado el 25 de Mayo de 2015]
- Gómez, D.A. (2012): “Aproximación a las raíces del ascenso de China en el contexto internacional de principios del siglo XXI”; Disponible en: http://www.politica-china.org/imxd/noticias/doc/1331112512M3_Diana_Andrea_Gomez.pdf [Consultado el 25 de Mayo de 2015]

- Fontdeglória, X. (29, Septiembre, 2014): “China permite el cambio directo entre el euro y el yuan para impulsar el comercio”; Disponible en: http://economia.elpais.com/economia/2014/09/29/actualidad/1412010982_387930.html [Consultado el 26 de Mayo de 2015]
- Instituto Estadística de la Rioja (1º Trimestre, 2008): “Contexto Económico Internacional”; Disponible en: https://www.larioja.org/npRioja/cache/documents/694591_3.-Contexto_Economico_Internacional.pdf;jsessionid=8A4C4CE94A9729CD5A8E4AA71B214FD2.jvm1 [Consultado el 27 de Mayo de 2015]

Hong Kong

- Saiz, R. (21, Marzo, 2014): “Hong Kong y Shanghai, regiones administrativas especiales”; Disponible en: <http://www.exportatebien.com/blog/region-administrativa-especial-hong-kong-y-shanghai/> [Consultado el 30 de Mayo de 2015]
- “Región administrativa especial de Hong Kong” (n.d); Disponible en: <http://spanish.china.org.cn/spanish/xi-jk/303.htm> [Consultado el 30 de Mayo de 2015]
- “Hong Kong” (n.d); Disponible en: <http://spanish.china.org.cn/spanish/xi-jk/303.htm> [Consultado el 30 de Mayo de 2015]
- “Un país, dos sistemas” (n.d); Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Un_pa%C3%ADs,_dos_sistemas [Consultado el 30 de Mayo de 2015]

Apartado 8

- “¿China pasó de la piratería al liderazgo tecnológico?” (16, Junio, 2014); Disponible en: <http://laprensa.peru.com/economia/noticia-china-paso-pirateria-al-liderazgo-tecnologico-27165> [Consultado el 29 de abril de 2015]
- “La fiebre por la innovación en China” (n.d.); Disponible en: <http://www.directivosygerentes.com/index.php/es/innovacion/72-articulos/2858-la-fiebre-por-la-innovacion-en-china.html> [Consultado el 02 de Mayo de 2015]
- Domingo, C. (06, Octubre, 2013): “¿Qué es la innovación?”; Disponible en: <http://www.elviajedelainnovacion.com/que-es-la-innovacion/>
- “TAG Patentes China” (n.d.); Disponible en: <http://www.globalasia.com/tag/patentes-china#> [Consultado el 03 de Mayo de 2015]
- Ministerio Español de industria, Energía y Turismo (05, Junio, 2013): “Europa y China acuerdan utilizar el mismo sistema de clasificación de patentes (CPC)”; Disponible en: http://www.oepm.es/es/sobre_oepm/noticias/2013/2013_06_04_EUyCH_UsanMismaClasificacionPat.html [Consultado el 05 de Mayo de 2015]
- “Cómo la Gran Revolución Cultural Proletaria transformó la Universidad china” (26, Febrero, 2015); Disponible en: <https://granmarchahaciaelcomunismo.wordpress.com/2015/02/26/como-la-gran-revolucion-cultural-proletaria-transformo-la-universidad-china/> [Consultado el 15 de Mayo de 2015]

- Liu, R. y Huang, R. (26, Marzo, 2015): “El aumento de patentes chinas muestra la fiebre por la innovación”; Disponible en: <http://spanish.peopledaily.com.cn/n/2015/0326/c31621-8869245.html> [Consultado el 17 de Mayo de 2015]
- Equipo Nizkor (26, Mayo, 2006): “El progreso tecnológico en China”; Disponible en: <http://www.derechos.org/nizkor/econ/chn3.html> [Consultado el 21 de Mayo de 2015]
- Escritor Bradsherthe, K. y traductor Arrambide, J. (26, Enero, 2013): “La nueva revolución china está en las universidades”; Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1549162-la-nueva-revolucion-china-esta-en-las-aulas-boom-de-graduados> [Consultado el 21 de Mayo de 2015]
- Ollero, D. J. (18, Diciembre, 2014): “¿Lidera realmente China la innovación a nivel mundial?”; Disponible en: <http://www.elmundo.es/economia/2014/12/18/5491e62322601d8a3d8b457b.html> [Consultado el 22 de Mayo de 2015]

Apartado 10

- “Análisis de las tendencias de desarrollo del mercado de telefonía móvil en China” (n.d); Disponible en: <http://www.justdocument.com/download/8433430272/analisis-de-las-tendencias-de-desarrollo-del-mercado-de-telefonía-movil-de-china/> [Consultado el 1 de Junio de 2015]
- “Desktop Operating Systeem Market Share” (Mayo, 2015); Disponible en: <http://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=10&qpcustomd=0> [Consultado el 1 de Junio de 2015]
- “List of countries by number of mobile phones in use” (n.d); Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_number_of_mobile_phones_in_use [Consultado el 2 de Junio de 2015]
- “Mobile cellular subscription (per 100 people)” (n.d); Disponible en: <http://data.worldbank.org/indicator/IT.CEL.SETS.P2> [Consultado el 2 de Junio de 2015]
- “Number of Mobile Subscribers by Country, per 100 People” (2001); Disponible en: <http://chartsbin.com/view/1881> [Consultado el 2 de Junio de 2015]
- Redacción de Estrategias de Inversión (03, Septiembre, 2014); Disponible en: <http://www.estrategiasdeinversion.com/america/invertir-corto/analisis/apple-samsung-reducen-cuota-mercado-243150> [Consultado el 4 de Junio de 2015]
- Palazuelos, F. (29, Diciembre, 2014): “Análisis de la telefonía móvil en 2014, el año del gran cambio”; Disponible en: <http://hipertextual.com/2014/12/analisis-mobile-2014> [Consultado el 4 de Junio de 2015]
- Gonzalez, Maria (04, Febrero, 2015): “iOS, más fuerte que nunca en España pero Android sigue en cabeza con diferencia”; Disponible en: <http://www.xatakamovil.com/sistemas-operativos/ios-mas-fuerte-que-nunca-en-espana> [Consultado el 4 de Junio de 2015]
- Fernandez, M. (04, Febrero, 2015): “Los móviles más usados según la zona del planeta”; Disponible en: http://elpais.com/eventos/2015/01/29/mwc/1422537682_294661.html [Consultado el 5 de Junio de 2015]
- Rivera, F. (n.d): “Informe ditrendia: Mobile en España y en el Mundo”; Disponible en: <http://www.ditrendia.es/wp-content/uploads/2014/07/Ditrendia-Informe-Mobile-en-Espa%C3%B1a-y-en-el-Mundo.pdf> [Consultado el 6 de Junio de 2015]

- Ahoen, T. (16, Junio, 2014): “El mercado mundial de smartphones: ventas y parque instalado por marcas y plataformas”; Disponible en: <http://www.ditrendia.es/wp-content/uploads/2014/07/Ditrendia-Informe-Mobile-en-Espa%C3%B1a-y-en-el-Mundo.pdf> [Consultado el 6 de Junio de 2015]

Apartado 13

- “La competencia global por el grafeno, el material del futuro” (15, Enero, 2015); Disponible en: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/01/130115_tecnologia_grafeno_carrera_aa [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- *Financial Times* (22, Abril, 2013): “El grafeno, ¿la nueva mina de oro?”; Disponible en: <http://www.cnnexpansion.com/expansion/2013/04/09/la-revolucion-del-grafeno> [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- Quintana, E. (04, Febrero, 2015): “China elabora una alternativa mejorada del grafeno”; Disponible en: <http://www.muycomputerpro.com/2015/02/04/china-elabora-una-alternativa-mejorada-del-grafeno> [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- *Administrador de Grafeno.com* (24, Enero, 2014): “China encabeza la producción de láminas de grafeno”; Disponible en: <http://grafeno.com/china-encabeza-la-produccion-de-laminas-de-grafeno/> [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- “10 ideas para invertir en grafeno” (n.d); Disponible en: <http://www.valorprecio.com/invertir-en-grafeno> [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- *Equipo Self Bank* (16, Marzo, 2015): “La última inversión de moda: el grafeno”; Disponible en: <http://blog.selfbank.es/la-ultima-inversion-de-moda-el-grafeno/> [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- *El País* (28, Enero, 2013): “Mil millones de euros para investigar el grafeno”; Disponible en: http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2013/01/28/actualidad/1359371455_695867.html [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- *NeoTeo* (26, Marzo, 2013): “Aerogel de grafeno: El material más liviano jamás creado”; Disponible en: <http://www.abc.es/ciencia/20130325/abci-aerogel-grafeno-material-liviano-201303251055.html> [Consultado el 18 de Junio de 2015]
- *LD/AGENCIAS* (05, Marzo, 2015): “Fabricantes chinos lanzan los primeros teléfonos móviles de grafeno”; Disponible en: <http://www.libertaddigital.com/ciencia-tecnologia/tecnologia/2015-03-05/fabricantes-chinos-lanzan-los-primeros-telefonos-moviles-de-grafeno-1276542223/> [Consultado el 18 de Junio de 2015]