

EL SURGIMIENTO DE CHINA COMO POTENCIA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

ADALBERTO NOYOLA ROBLES

La República Popular China ha pasado de ser un país agrícola y maquilador a convertirse en una potencia tecnológica y científica en las últimas décadas. Este proceso se ha logrado a través de una planeación a muy largo plazo con objetivos claros, aplicación gradual y seguimiento estricto. Para ello, el gobierno central ha instrumentado políticas gubernamentales con visión estratégica que contemplan, entre otras medidas, la prioridad a la inversión en investigación y desarrollo (I&D), además de favorecer un entorno empresarial con “características chinas” orientado a la innovación.

China, bajo el liderazgo de Deng Xiaoping (1904-1997) inició la política de “Reforma y Apertura” en 1978, con el objetivo de transformar el país e insertarlo en el mercado internacional. A Deng se le atribuye la célebre frase “gato negro o gato blanco, lo importante es que cace ratones”; así como el concepto de “socialismo con características chinas”. Una nueva constitución (1982), la incorporación a los acuerdos de Bretton-Woods (1987) y el ingreso a la Organización Mundial de Comercio (OMC) en 2001, sentaron las bases para su despegue económico y para alcanzar en el presente el sitio como segunda potencia mundial.

La política de investigación y desarrollo tecnológico

Los principios que orientan la política china de ciencia, tecnología e innovación son: a) atender demandas prioritarias nacionales, b) desarrollar tecnologías de punta, c) enfocar los esfuerzos para el bienestar de la población, d) avanzar en las reformas en el sector, e) desarrollar innovaciones con base en el talento y f) establecer compromisos a escala global.

El Plan Quinquenal de Desarrollo Económico y Social, lanzado en 2016, estableció metas específicas para el desarrollo de áreas clave como la inteligencia artificial, la robótica, las energías renovables y la biotecnología. Para el nuevo plan que inició en 2020, las prioridades son: tecnologías de la información (IT por sus siglas en inglés), protección ambiental, nuevos materiales y biotecnología. Para el horizonte 2030 se tiene identificado adicionar los campos de energía, ambiente y cambio climático, manufactura avanzada, agricultura, aeroespacial y recursos del mar, con un incremento en la inversión en industrias estratégicamente importantes, como la fabricación de semiconductores, la economía digital, la computación cuántica, la biomedicina y la industria militar.



Imagen obtenida de: Wikimedia Commons

Figura 1. Tren rápido tipo G (350 km/h)

En este contexto, mención especial merece la iniciativa de impacto global de la Franja y la Ruta (*One Belt, One Road*), ambicioso proyecto de infraestructura y desarrollo comercial con enormes impactos geopolíticos. La iniciativa fue lanzada por el presidente Xi Jinping en 2013, con el objetivo de conectar a Asia con Europa, África y el Medio Oriente a través de redes de transporte y comercio. Se hace explícito que la iniciativa deberá, además, fomentar la cooperación entre los países participantes mediante el fortalecimiento de los lazos políticos y culturales. Actualmente, más de 139 países han firmado acuerdos o cartas de intención (Council of Foreign Relations, 2021), incluso en América Latina. No es de extrañar que esta iniciativa global china haya despertado considerable atención y preocupación por parte de Estados Unidos.

En contraste, también es importante señalar que la política de ciencia y tecnología de China ha sido objeto de críticas por parte de algunos países y empresas globales, especialmente en lo que respecta a la transferencia de tecnología y la protección industrial.

La I&D como prioridad en el presupuesto del gobierno chino

En la Figura 2 se muestra un comparativo de los montos en dólares invertidos en investigación y desarrollo por varios países durante este siglo. Es notorio cómo China desde 2000 muestra un crecimiento sostenido en este rubro y que en 2013 superó a Japón, ubicándose como el segundo país con mayor inversión, sólo atrás de Estados Unidos. En términos relativos, el porcentaje del PIB que destinaron esos países a investigación y desarrollo en 2020 fue, en orden decreciente: Israel (5.44%), Corea (4.81%), Estados Unidos (3.45%), Japón (3.26%), Alemania (3.14%), China (2.40%) y Brasil (1.21% en 2019). En contraste, México aplicó sólo 0.30%.

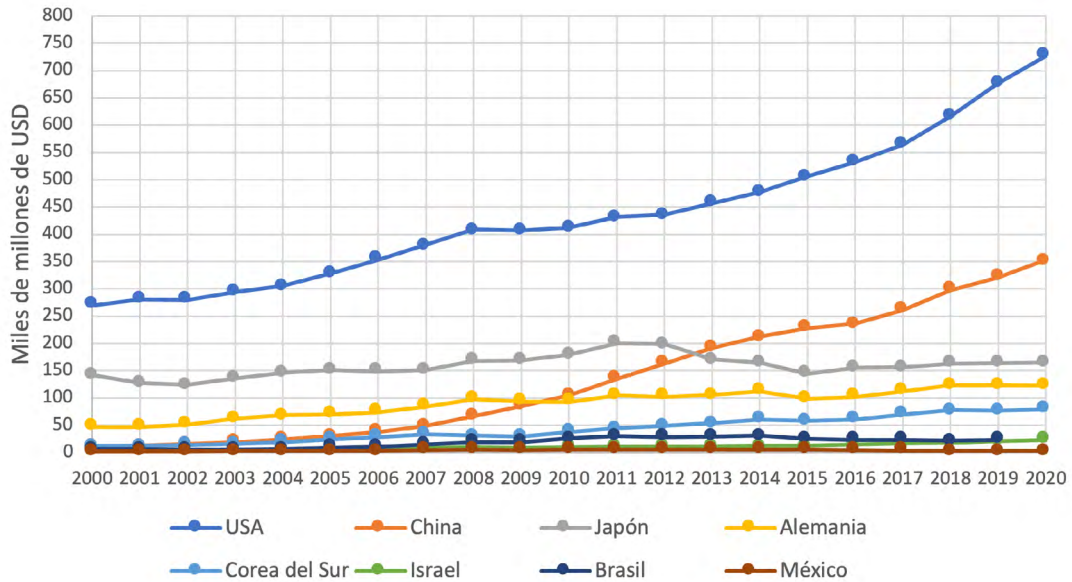


Figura 2. Inversión (millones \$US) en investigación y desarrollo en varios países (2000-2020) con datos de World Bank Group

Un resultado de la consistente política de invertir en I&D es el incremento de los artículos científicos publicados por autores residentes en China de 2000 a 2021, con un total de 3,872,656 productos. El número de artículos publicados pasó de 25,715 en 2000 a 20 veces más en 2021, es decir, 517,046 artículos. La magnitud de la producción científica en China de este siglo contrasta con el anterior, con sólo 1,281 artículos en el periodo 1900-1978 (año del inicio de la Reforma y Apertura) y 160,000 entre 1979 y 2000, todo basado en datos de Web of Knowledge (Noyola, 2022).

La vinculación universidades y centros de investigación con empresas

Un aspecto clave de la política de ciencia y tecnología de China ha sido el fomento de la colaboración entre la academia, la industria y el gobierno. Para ello, se han establecido diversos programas y políticas que buscan incentivar la cooperación entre estos sectores, con el objetivo de mejorar la transferencia de conocimiento y tecnología, así como de fomentar la innovación en los sectores productivos. Un ejemplo es el Programa 863 presentado más adelante.

En este contexto, existen en el país políticas de fomento dirigidas a la innovación en las empresas. Para ello, se han implementado diversas políticas de apoyo a la innovación, como aplicación más estricta del marco legal de propiedad industrial, la solicitud de instrumentos de propiedad intelectual, la creación de zonas de innovación y el apoyo mediante incubadoras de empresas tecnológicas. Estas políticas han permitido a las empresas chinas desarrollar nuevas tecnologías y productos, así como mejorar su competitividad a nivel internacional.

A lo anterior, el gobierno ha incorporado políticas de apoyo a las empresas científicas y tecnológicas, como estímulos fiscales y acceso a financiamiento. Las políticas gubernamentales también han incluido la atracción de talentos extranjeros y la creación de parques científicos y tecnológicos, para promover la colaboración entre empresas y universidades.

El enfoque empresarial orientado a la innovación ha sido otro factor clave en el éxito de China para alcanzar mayor presencia en el mercado mundial y un liderazgo tecnológico. Las empresas chinas han adoptado una cultura empresarial que valora la innovación y la creatividad. Han dejado atrás la práctica de copiar tecnologías y productos extranjeros, ya que ahora invierten en investigación y desarrollo para crear sus propias tecnologías así como productos innovadores.

China debe “considerar la ciencia y la tecnología como nuestra principal fuerza productiva, el talento como nuestro principal recurso y la innovación como nuestro principal motor de crecimiento”.

Presidente Xi Jinping

Palabras en su discurso de apertura del XX Congreso del Partido Comunista (octubre 2022).



Figura 3. Estación espacial Tiangong

Un ejemplo de ello es la empresa Huawei, que se ha convertido en líder mundial en la tecnología de internet 5G. Otra empresa china destacada es Alibaba, que ha creado una plataforma de comercio electrónico que ha revolucionado el comercio en línea. En inteligencia artificial, las empresas Huawei, Tencent, BOE Technology y Baidu han desarrollado avances importantes que colocan a China como uno de los líderes mundiales en el tema.

Algunos logros de la política en I&D de China en los últimos 40 años

Tomando como punto de partida la Política de Reforma y Apertura de 1978, varios hitos han contribuido para alcanzar el liderazgo científico y tecnológico que China tiene en varios ámbitos. Entre los más relevantes pueden señalarse:

1. Ingreso de empresas e inversión extranjera en el país bajo condiciones de transferencia tecnológica favorables a China. Esta política dio lugar a una transferencia efectiva de tecnología y conocimientos, lo que permitió a China avanzar rápidamente en su desarrollo tecnológico, siendo determinante para construir las capacidades industriales y de innovación con las que cuenta el país en la actualidad. Esta política, aplicada en sectores estratégicos para China, ha sido un tema de controversia y preocupación para algunos países y empresas extranjeras, ya que en la práctica es un condicionante para obtener la autorización de instalarse en China para tener acceso a ese enorme mercado, a cuenta de ceder *know-how* y transferir la tecnología al socio local.
2. Programa 863: En 1986, China lanzó el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo de Alta Tecnología, conocido como Programa 863. Este programa tenía como objetivo impulsar la investigación y el desarrollo en áreas clave, como la tecnología de la información, la biotecnología y la aeronáutica. El programa 863, que se ha mantenido vigente hasta la actualidad, ha sido clave para el desarrollo tecnológico y el posicionamiento global de China, en buena parte por la colaboración entre empresas, universidades e institutos de investigación en proyectos de gran escala.
3. Programa “Hecho en China 2025” es un programa estratégico a largo plazo lanzado por el gobierno chino en 2015 para transformar la economía china y avanzar en la fabricación basada en alta tecnología. El objetivo del programa es impulsar la innovación y el desarrollo en diez sectores clave, que incluyen tecnologías de la información, inteligencia artificial, robótica, maquinaria avanzada, energía renovable, biotecnología, entre otras. El objetivo es reducir la dependencia de China de la tecnología extranjera y desarrollar tecnologías avanzadas propias. El programa ha recibido críticas por algunos países como Estados Unidos, que consideran que viola las normas comerciales internacionales y que está diseñado para favorecer a las empresas chinas en detrimento de empresas extranjeras.
4. Compañías de tecnología: En las últimas décadas, China ha visto surgir a algunas de las compañías de tecnología más importantes del mundo como: Huawei, Tencent y Alibaba. Estas compañías privadas invierten fuertemente tanto en investigación como en desarrollo y han creado tecnologías innovadoras, lo que ha resultado en una mayor presencia de China en el mercado tecnológico global.
5. Trenes de alta velocidad: En 2007, China inauguró su primera línea de tren de alta velocidad. Desde entonces, China ha construido la red de trenes de alta velocidad más grande del mundo, lo que ha mejorado significativamente la conectividad del país; a su vez, ha permitido el transporte rápido y eficiente tanto de bienes como de personas. En el mismo sentido, su red de autopistas es la de mayor extensión en el mundo (160,000 km en 2020) más del doble de la de Estados Unidos.
6. Industria aeroespacial: En 2003, China se convirtió en el tercer país en enviar un astronauta al espacio. Desde entonces, China ha llevado a cabo una serie de misiones espaciales exitosas, incluyendo el alunizaje de vehículos robot en la cara oculta de la Luna en 2019 y en 2020, así como la conclusión de la construcción de la estación espacial Tiangong en 2022. Por otro lado, el avión C919 para 160 a 170 pasajeros, ya está en fase comercial, constituyéndose en un nuevo competidor en el mercado global de la aviación comercial dominado por Boeing y Airbus.

7. Inteligencia artificial: China se ha convertido en un líder mundial en este sector. En 2017, el gobierno chino lanzó un plan estratégico para convertirse en la cabeza mundial en inteligencia artificial para 2030. Desde entonces, China ha realizado importantes avances en este tema, incluyendo la creación de sistemas de reconocimiento facial avanzados.

8. Red 5G: China ha expresado su intención de tomar el liderazgo en la tecnología 5G y ha invertido en ello, lo que ha llevado a una carrera tecnológica con Estados Unidos. China trabaja desde hace varios años en el desarrollo de tecnologías relacionadas con el 5G, como la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la computación en la nube. La carrera tecnológica con Estados Unidos ha provocado una serie de medidas de represalia por parte de ese país, incluidas sanciones comerciales y restricciones para China en cuanto a la inversión y el acceso a tecnologías críticas, como chips de computadora y *software*. Además, varios países, incluidos Estados Unidos y algunos países europeos, han limitado o prohibido la participación de Huawei en la construcción de redes 5G en sus países debido a preocupaciones de seguridad nacional por el eventual acceso del gobierno de China a los datos que se manejan en esos sistemas.

Patentes en China

En 2022, China registró más de 1.5 millones de solicitudes de patentes en ese país, lo que representa un aumento de 13% en comparación con el año anterior. De estas solicitudes, aproximadamente 90% son de inventores chinos, al igual que 75% de las otorgadas. En 2019, China presentó 58,990 solicitudes dentro del sistema del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT) de la Organización Mundial de la Propiedad Industrial (OMPI), con lo que desplazó a Estados Unidos como mayor usuario de ese

sistema (57,840 solicitudes de Estados Unidos en 2019), posición que ese país ocupó desde la creación del PCT en 1978. En 2021, China presentó 69,540 solicitudes PCT y Estados Unidos 59,570.

Con datos de la OMPI a nivel mundial, en 2021, Huawei fue la empresa que más solicitudes de patente presentó (4,411), seguida de la coreana Samsung (3,093), con la empresa china BOE Technology en el sexto sitio. China patenta fuertemente sobre la inteligencia artificial, la red 5G y la biotecnología. Las solicitudes de patente en China crecen 12 a 14% anual. Una estimación de las regalías que recibieron las empresas chinas por el uso de sus patentes en 2020 llega a 7,470 millones de USD (24% más que en 2019).

Existen cuestionamientos sobre el grado de aplicación de la legislación china en materia de protección de la propiedad industrial. Empresas extranjeras han denunciado la existencia de la práctica de la “piratería” o “copia sin permiso” de productos y marcas registradas, en el marco de una aplicación laxa de la ley respectiva. En los últimos años, el gobierno de China ha asumido compromisos en el sentido de realizar esfuerzos significativos para mejorar su protección de la propiedad industrial, lo que implica la aplicación de la Ley de Patentes y la Ley de Propiedad Industrial vigentes.

Conclusión

El desarrollo económico e industrial de China no tiene precedentes. En cuatro décadas pasó de ser un país predominantemente agrícola con tecnologías obsoletas, a la segunda economía mundial. La combinación de políticas gubernamentales estratégicas a largo plazo, la inversión en investigación y desarrollo, así como la participación de empresas innovadoras han hecho de China una potencia científica y tecnológica. Los logros presentados son sólo algunos ejemplos del progreso tecnológico de China, país que continúa invirtiendo en nuevas tecnologías y áreas clave para mantener su liderazgo en el mercado tecnológico global, así como para reducir su dependencia de tecnología extranjera. |



Figura 4. Vías rápidas en Shanghai

Referencias

- Council of Foreign Relations (2021). <https://www.cfr.org/blog/countries-chinas-belt-and-road-initiative-whos-and-whos-out>.
Noyola A. (2022). Investigación Científica en China, Revista UNAM Internacional, 2, 28-41. <https://revista.unaminternacional.unam.mx>