

¿Un motor de cambio global? El auge de la industria china de vehículos de nueva energía y sus implicancias mundiales

En el contexto de un entorno internacional cada vez más complejo y de una creciente preocupación por la protección del medio ambiente y la seguridad energética, el desarrollo de vehículos de nueva energía (VNE), en particular en China, se ha convertido en un foco de atención mundial.¹ Desde 2016, China ocupa constantemente el primer lugar en el mundo en ventas anuales y propiedad de VNE. En 2023 el sector de los VNE de China experimentó un crecimiento explosivo, con una producción y ventas que alcanzaron las 9.587.000 y 9.495.000 unidades, respectivamente. Las ventas de VNE de China representaron el 66% del total mundial. Asimismo, en 2023, China superó a Japón y se convirtió en el mayor exportador de automóviles del mundo, un logro histórico estrechamente relacionado con la rápida expansión en el extranjero de su industria de VNE. Según datos de la Asociación China de Vehículos de Pasajeros (CPCA por su sigla en inglés), China exportó 1.730.000 VNE en 2023, lo que representa más del 30% del total de sus exportaciones de automóviles en ese año. Además, la calidad de las exportaciones de VNE de China ha ido mejorando constantemente, con un aumento de los precios de exportación y casi la mitad de las exportaciones destinadas a países europeos como Alemania, Francia, Reino Unido y Bélgica. Esto marca un cambio en la tradicional orientación de China hacia los países en desarrollo como principales mercados de exportación.

En contraposición, el gobierno de Estados Unidos anunció en febrero de 2024 una política para restringir la entrada de VNE chinos en el mercado estadounidense. La Alliance for American Manufacturing [Alianza para la manufactura estadounidense] (AAM por su sigla en inglés) ha exigido a la administración Biden que adopte medidas para impedir que los productos industriales y automotrices chinos entren, a través de inversiones en México, efectivamente en el mercado estadounidense. Casi en simultáneo, tras una década de investigación y desarrollo que costó miles de millones de dólares, Apple anunció que abandonaba su proyecto de VNE. Los países europeos y sus empresas automotrices, que en el pasado se lanzaron a una carrera de relaciones públicas para anunciar plazos de retirada progresiva de los vehículos de gasolina y encabezar la aplicación de aranceles sobre el carbono, han manifestado cambios en su postura. Por ejemplo, a fines de febrero de 2024, Mercedes-Benz anunció que retrasaba su objetivo de convertirse en una marca exclusiva de vehículos eléctricos para 2030 y que planeaba seguir produciendo vehículos con motor de combustión interna durante la próxima década. A la vista de estos acontecimientos, ¿cómo será el panorama internacional de los VNE y de la industria automotriz en el futuro próximo?

La industria automotriz tiene un importante efecto multiplicador sobre diversos sectores, lo que llevó al célebre especialista en gestión, Peter Drucker, a denominarla “la industria de las industrias”, a mediados del siglo XX. En 1990, tres profesores del Instituto Tecnológico de Massachusetts fueron más allá al calificar al automóvil como “la máquina que cambió el mundo” (Womack et al., 1990).

Hoy en día, pocos cuestionarían la relevancia de los VNE en la competencia internacional, ya que están destinados a convertirse en las *nuevas máquinas que transformarán el mundo* en el siglo XXI. En los próximos diez a veinte años, los VNE no sólo funcionarán como plataformas clave para tecnologías como chips semiconductores, computación en la nube, inteligencia artificial y comunicación por satélite, sino que también estarán estrechamente vinculados al desarrollo de sistemas de transporte, redes y ciudades inteligentes.

Impulsada por la ambición de liderar en tecnologías de vanguardia o por objetivos de estabilidad económica y seguridad laboral, ninguna nación desarrollada puede permitirse quedar al margen de la competencia en la industria de VNE. Esto sugiere que la rivalidad entre China y los países desarrollados occidentales en el ámbito de los VNE persistirá durante un periodo considerable, abarcando aspectos tecnológicos, productivos, de políticas, estratégicos y geopolíticos.

El auge y la expansión internacional de la industria china de los VNE no es una fuerza advenediza que “invade” el espacio ocupado por las potencias automotrices tradicionales, como algunos sugieren en las redes sociales chinas. Este fenómeno puede analizarse tanto desde una perspectiva local como global. A nivel nacional, el crecimiento de la industria china de VNE se ha beneficiado de la innovación desarrollada por la industria automotriz tradicional del país, un proceso largo y arduo de construcción de capacidades, más que el resultado de soluciones rápidas o atajos. En el ámbito internacional, desde que China comenzó a implementar estrategias económicas de “acceso al mercado a cambio de tecnología” en la década de 1980, las potencias automotrices tradicionales de los países desarrollados han integrado la fabricación y el mercado chino en sus planes globales. Esto les ha permitido obtener importantes beneficios durante las décadas siguientes gracias a su profunda implicación en el mercado chino. Por lo tanto, los automóviles chinos no son participantes nuevos e inesperados en el mercado mundial, ni han surgido al margen de los países desarrollados.

En los últimos veinte o treinta años, la industria automotriz china ha superado unas condiciones iniciales muy desfavorables a través de la innovación independiente, rompiendo los marcos establecidos por los países occidentales y aprovechando la oportunidad que ofrecen los VNE para alcanzar un crecimiento significativo, algo que las corporaciones multinacionales tradicionales nunca previeron en sus planes estratégicos.

A escala mundial, el auge de los VNE chinos no representa el primer desafío para las potencias automotrices tradicionales desde la Segunda Guerra Mundial. Si se considera el crecimiento de la industria automotriz china como el más reciente impacto de un nuevo actor en el panorama global, queda claro que los problemas fundamentales de las potencias automotrices tradicionales radican en sus propios sistemas internos. En consecuencia, la competencia y las disputas comerciales en torno a los VNE se intensificarán en el futuro cercano, lo que supondrá nuevos desafíos para China.

La “guerra mundial” en la industria automotriz tradicional

Por la especial importancia del automóvil en la economía industrial moderna, cada cambio histórico en el dominio y la ventaja competitiva dentro de la industria automotriz ha estado determinado por algo más que la competencia interna tecnológica y de producto. Estos cambios han ido acompañados de intensas guerras comerciales entre los principales países.

A principios del siglo XX, Estados Unidos fue el primer país en dominar la industria automotriz tras su nacimiento en el siglo XIX. Este dominio se realizó mediante la creación de sistemas de producción en cadena a gran escala. En 1950, Estados Unidos representaba un asombroso 80% de la producción mundial de

automóviles (Rodrigue, 2024). A partir de la década de 1960, Alemania, Japón y Corea del Sur desafiaron sucesivamente a Estados Unidos en este terreno. El primer reto vino de la alemana Volkswagen con sus modelos de bajo precio. En 1970, el número de vehículos de pasajeros importados por EE. UU. desde Alemania representaba alrededor del 10% de las ventas de vehículos de pasajeros a nivel nacional. El desafío posterior, Japón, fue aún más formidable. En 1980, EE. UU. llegó a importar del país asiático 1.890.000 vehículos de pasajeros, lo que representó el 21% de sus ventas a nivel nacional. Ese mismo año, Japón encabezó por primera vez la lista mundial de producción de automóviles, con una fabricación de 11.040.000 vehículos. En la década de 1980, apareció otro nuevo “invasor”, la surcoreana Hyundai. En 1987 los automóviles surcoreanos representaban casi el 5% de la cuota de mercado estadounidense.

El ascenso de competidores de Alemania, Japón y Corea del Sur estuvo respaldado por nuevos conceptos de diseño, tecnologías de fabricación y métodos de organización de la producción, entre los que destaca el *lean production system* [sistema de producción optimizada] de Japón. Lideradas por Toyota, las empresas japonesas hicieron hincapié en los diseños compactos y de bajo consumo y otorgaron a los y las trabajadoras de primera línea el control de la cadena de producción para mejorar la eficiencia y la calidad de la fabricación. En cuanto a la colaboración entre las plantas de montaje y los proveedores de piezas, las compañías japonesas desarrollaron un sistema de producción Kanban, que garantiza el suministro en tiempo real reduciendo en gran medida la presión de los inventarios. Para el desarrollo de productos, Toyota incorporó a sus cooperativas proveedoras en los procesos de diseño y mejora desde el inicio, a diferencia de los proveedores estadounidenses, que sólo producían de acuerdo con los parámetros técnicos y las cantidades especificadas por los principales fabricantes.

Estos desafíos tuvieron un impacto significativo en Estados Unidos. En 1978, la industria automotriz estadounidense empleaba a más de un millón de trabajadores y trabajadoras, pero dos años más tarde el empleo descendió un 22% (Smil, 2015). Para contrarrestar estos desafíos, el gobierno estadounidense no sólo proporcionó importantes subvenciones y préstamos a nivel nacional, sino que también adoptó una serie de medidas de represalia a nivel internacional. En 1981, EE. UU. y Japón firmaron un acuerdo voluntario de restricción de las exportaciones, que limitaba el volumen anual de las exportaciones japonesas a EE. UU. a 1.680.000 vehículos durante los tres años siguientes, con un límite de 1.850.000 vehículos para 1984. Japón se adaptó rápidamente. Por un lado, las empresas japonesas mantuvieron sus márgenes de beneficio exportando productos más caros y, por otro, a partir de 1982, los fabricantes de automóviles japoneses establecieron fábricas en Estados Unidos y Canadá. En 1986, los ocho principales fabricantes de automóviles japoneses alcanzaron una capacidad de producción anual combinada de unos 2.400.000 vehículos en EE. UU., lo que representaba más del 20% de la producción anual de automóviles en ese país (Xia et al., 2002). Aunque entre 1988 y mediados de los años noventa los “Tres Grandes” fabricantes de automóviles estadounidenses invirtieron 125.000 millones de dólares en la renovación de sus fábricas y el desarrollo de nuevos productos, a la vez que cerraban fábricas antiguas y reducían personal y operaciones, su cuota de mercado nacional continuó disminuyendo, pasando del 72% en 1995 al 59% en 2005.²

En respuesta a la rápida expansión de la capacidad de producción japonesa en EE. UU., el gobierno estadounidense intensificó aún más sus restricciones. Por una parte, inició negociaciones con Japón selectivas por sectores y orientadas al mercado (MOSS por su sigla en inglés). En 1986, utilizando las MOSS, exigió a Japón que flexibilizara las restricciones impuestas a las empresas estadounidenses, automotrices y de autopartes, para entrar en el mercado japonés. Por otra parte, a medida que las empresas japonesas establecieron fábricas en EE. UU., se intensificaron las fricciones en el comercio de piezas de automóviles entre ambos países. En 1993, el gobierno estadounidense exigió al japonés compromisos específicos sobre la

cantidad y la tasa de crecimiento de autopartes fabricadas en EE. UU. adquiridas por empresas japonesas. Al fracasar las negociaciones, Estados Unidos inició una investigación comercial contra Japón ("Super 301") e impuso aranceles punitivos (Pei y Li, 2019). A medida que se intensificaron las fricciones comerciales, el yen japonés se revalorizó frente al dólar estadounidense. Tras el Acuerdo Plaza de 1985, los costos de producción en Japón aumentaron, y la ventaja competitiva de los fabricantes de automóviles japoneses en el mercado comenzó a disminuir gradualmente desde finales de la década de 1990.

Las guerras del sector automotor entre las décadas de 1960 y 1990 transformaron profundamente el panorama global de dicha industria. Tras ajustar sus estrategias, las empresas multinacionales desencadenaron una ola mundial de fusiones, adquisiciones y alianzas técnicas en el sector. Este cambio convirtió la competencia, anteriormente de carácter nacional o regional, en una contienda verdaderamente global. Las grandes compañías automotrices comenzaron a enfocarse en desarrollar plataformas de productos globales, lo que les permitió crear una gama diversa de modelos adaptados a las necesidades de distintos países, equilibrar las fluctuaciones de la demanda en diversas regiones y alcanzar economías de escala en el desarrollo de productos y la adquisición de autopartes. A partir de la década de 1990, los principales fabricantes de automóviles comenzaron a desprenderse de negocios no esenciales y aceleraron sus inversiones en plantas de producción en países en desarrollo, buscando aprovechar los menores costos laborales y explotar al máximo los mercados locales.

Con el final de las guerras del automóvil, la escala de la industria automotriz global alcanzó niveles sin precedentes: de 33.400.000 unidades en 1971, la producción creció a 58.950.000 unidades en el año 2000. Esta expansión, sin embargo, resultó en un grave exceso de capacidad, con un excedente global que llegó a 20.000.000 de unidades a principios del siglo XXI, equivalente a toda la capacidad de producción de los países de Europa Occidental (Holweg, 2008: 13-14).

Algunas marcas y empresas automotrices no sobrevivieron a estas guerras. Las marcas británicas enfrentaron la ola de adquisiciones más severa: Rolls-Royce, Bentley, Jaguar, Aston Martin, Lotus y Rover fueron adquiridas y algunas cambiaron de manos varias veces. Como consecuencia, el Reino Unido perdió a su gran fabricante de automóviles nacional capaz de producir a gran escala bajo control propio.

No obstante, los países desarrollados con industrias automotrices no perciben el desarrollo del sector únicamente desde una perspectiva de racionalidad económica, debido al fuerte impacto que tiene en el empleo. Cada planta de ensamblaje emplea en promedio a 5.000 personas y sostiene indirectamente unos 20.000 puestos de trabajo en la cadena de suministro de autopartes. A mediados del siglo XX, cuando la industria automotriz estadounidense prosperaba y Detroit era el epicentro del mundo automotor, una de cada seis personas en Estados Unidos estaba empleada directa o indirectamente por esta industria.³

Por ello, incluso frente a un grave exceso de capacidad, reducir la producción y despedir personal sigue siendo un desafío político. En 2022, la industria automotriz en Japón empleaba a 5.540.000 personas, representando el 8,2% del total de la fuerza laboral.⁴ En 2021, 12.900.000 de personas en la Unión Europea trabajaban en relación con el sector automotor, lo que suponía el 6,8% del empleo total. En 2022, en Estados Unidos, 7.390.000 personas trabajaban en la fabricación, venta y servicios posventa de automóviles, equivalentes al 5% del empleo total.⁵ Esta realidad convierte la competencia en la industria automotriz en algo más que una lucha por la cuota de mercado entre empresas. Es también una contienda político-económica entre naciones.

Las tradicionales “guerras mundiales” automotrices han dejado una serie de efectos secundarios que continúan moldeando la competencia en su industria en el siglo XXI. Esto se observa, en primer lugar, en los errores estratégicos de Japón respecto a las tecnologías de ahorro energético y VNE. Desde mediados de la década de 1990, Japón realizó grandes inversiones en tecnologías híbridas tradicionales y de hidrógeno para garantizar una ventaja tecnológica, obteniendo resultados significativos. Sin embargo, las principales empresas europeas y estadounidenses tardaron en seguir el ejemplo japonés, no sólo debido a predicciones estratégicas a nivel técnico, sino también como un movimiento táctico para resistir la ventaja competitiva de Japón.

Otro efecto inesperado ha sido el desarrollo de la industria automotriz china. Por un lado, los gigantes tradicionales del automóvil aprovecharon la política de “mercado a cambio de tecnología” del gobierno chino, integrando la industria y el mercado automotor de China en sus sistemas globales para obtener economías de escala, repartir costos u obtener ganancias por la venta de anteproyectos de productos y maquinaria de generaciones anteriores. Antes de que China ingresara en la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 2001, más de diez grandes empresas multinacionales ya habían establecido un número superior a veinte compañías conjuntas en el país. Después de 2001, todas las grandes automotrices multinacionales enfocadas en el mercado masivo utilizaron la política “mercado a cambio de tecnología” para entrar en China. Sin embargo, estas empresas conjuntas limitaron deliberadamente la innovación tecnológica de sus socios chinos, centrándose en la localización de la producción de modelos introducidos.

Por otro lado, estas “guerras mundiales” también generaron las condiciones para el surgimiento de empresas automotrices chinas innovadoras. Ante la sobreinversión generalizada y el estancamiento de las gigantes multinacionales, muchas compañías tecnológicas especializadas comenzaron a separarse de los fabricantes de vehículos completos, buscando mejores oportunidades de supervivencia en mercados externos. Algunas empresas de diseño e ingeniería, que anteriormente brindaban servicios a fabricantes convencionales, comenzaron a explorar los mercados emergentes. Firms de diseño italianas de renombre como Pininfarina, Bertone e Italdesign desempeñaron un papel crucial en las primeras fases de desarrollo tecnológico de fabricantes chinos innovadores como Hafei, Chery, Geely y Great Wall. De manera similar, empresas de ingeniería como Lotus, Ricardo, AVL, FEV y Mitsubishi comenzaron a vender servicios técnicos y de ingeniería a los innovadores chinos.

Cuando en 2005 China orientó su política de desarrollo hacia la innovación “independiente”, las empresas automotrices que habían perdido terreno en las anteriores “guerras mundiales”, se convirtieron en objetivos de adquisición por parte de empresas chinas. Esta estrategia ayudó a las automotrices chinas, especialmente a las compañías estatales tradicionales, a acelerar la adquisición de tecnologías automotrices y acceder a mercados internacionales, aunque los resultados variaron considerablemente. Por ejemplo, la adquisición de la empresa surcoreana SsangYong por parte de SAIC no tuvo éxito, pero más tarde SAIC y Nanjing Automobile adquirieron activos de la británica Rover, que terminaron integrándose en la marca MG de SAIC. Por su parte, BAIC adquirió parte de los proyectos tecnológicos de Saab, mientras que el líder innovador chino Geely adquirió con éxito Volvo con apoyo estatal y, posteriormente, participaciones en las marcas Lotus y Smart.

Transformaciones y avances en la industria de vehículos de nueva energía

En el siglo XXI, se ha ido gestando gradualmente una nueva oleada de “guerras mundiales” automotrices en torno al campo de los VNE. Los esfuerzos por industrializar los VNE surgieron en los últimos años de las “guerras” del siglo pasado. Impulsados por la crisis del petróleo y la creciente demanda social de protección del

medio ambiente y ahorro de combustible, los principales países industrializados comenzaron a desarrollar proyectos de VNE. A medida que la tecnología de las baterías ha avanzado y han surgido nuevas empresas como Tesla después de 2003, y que la preocupación por el medio ambiente ha ido adquiriendo mayor relevancia en la vida sociopolítica, los VNE son cada vez más la clara orientación del desarrollo futuro.

Aunque China se incorporó tarde al sector de los VNE en comparación con Japón y Estados Unidos, fue el primer país que trazó explícitamente una dirección para el desarrollo nacional estratégico de los VNE y logró avances fundamentales en las aplicaciones industriales a gran escala. Como parte del décimo Plan Quinquenal (2001-2005), China definió grandes proyectos para vehículos eléctricos en su programa nacional de investigación y desarrollo de alta tecnología, o “Programa 863” y estableció un marco de investigación específico de “tres verticales y tres horizontales”.⁶ En 2010, el Consejo de Estado de China designó los VNE como una de las siete industrias emergentes estratégicas y, en 2012, publicó el Plan de Desarrollo de la Industria de Vehículos de Ahorro de Energía y Nuevas Energías (2012-2020). Este definía claramente la estrategia para la tecnología de propulsión eléctrica pura. Si bien China lleva mucho tiempo poniéndose al día en el desarrollo de tecnologías clave fundamentales, una serie de factores le permitieron lograr avances significativos en la industrialización de los VNE, incluidos los avances en la seguridad de las baterías de potencia, la estructura de las baterías de potencia y las plataformas de chasis de vehículos eléctricos.

En primer lugar, el desarrollo de la industria automotriz tradicional de China sentó bases sólidas para su industria de VNE. A finales de 1990, el auge de compañías independientes e innovadoras, como Chery y Geely, estimuló una intensa competencia en la industria automotriz nacional en términos de escala e innovación de productos. En 2009, China se convirtió en el mayor productor y vendedor de automóviles del mundo, con una producción y ventas cercanas a las 13.800.000 y 13.650.000 unidades, respectivamente. Este proceso no sólo dio origen directamente a varias empresas nacionales importantes en el campo de los VNE, sino que también sentó bases sólidas para establecer una robusta cadena industrial en el sector automotor chino. Por otra parte, antes de 2012, debido a la perdurable reputación e influencia cultural de las marcas extranjeras en el mercado tradicional de vehículos de combustible, las marcas independientes chinas tuvieron dificultades para sacudirse la imagen de fabricantes de “pequeños automóviles baratos”. Numerosos intentos de entrar en los segmentos de automóviles de mayor tamaño de la clase B y de los *premium* más costosos, no tuvieron éxito. Este reto de posicionamiento impulsó a las empresas automotrices chinas que desarrollaban una innovación independiente a tener una mayor determinación de transformación cuando se enfrentaron a nuevas oportunidades industriales, en la transición del combustible tradicional a los vehículos eléctricos.

En segundo lugar, el gobierno chino ha implementado de manera sistemática políticas destinadas a promover el desarrollo de industrias estratégicas emergentes. Desde 2009, se han lanzado iniciativas como el proyecto de demostración y promoción de VNE “Diez ciudades, mil vehículos” y otros programas piloto. A pesar de algunos contratiempos iniciales, el objetivo de poner en funcionamiento 500.000 VNE se alcanzó en 2015. Más importante aún, durante este periodo, gracias al fuerte respaldo del gobierno central y la participación activa de los gobiernos locales, la cadena de suministro nacional de VNE comenzó a consolidarse gradualmente.

Entre 2010 y 2020, el gobierno central destinó más de 150 millones de renminbi (RMB) en subvenciones para la compra de VNE (conocidas como “subvenciones nacionales”), atrayendo a participantes de la industria en sus primeras etapas de desarrollo. La mayoría de los actuales proveedores nacionales de piezas en el sector de los VNE surgieron durante este periodo. A partir de finales de 2015, numerosas zonas de prueba y

demostración para vehículos inteligentes conectados (VIC) comenzaron a establecerse en todo el país. Los gobiernos locales de Shanghái, Chongqing, Beijing, Zhejiang, Changchun, Wuhan y Wuxi colaboraron activamente con el Ministerio de Industria y Tecnología de la Información de China (MIIT) para promover pruebas y verificaciones en carreteras semicerradas y abiertas. Hacia finales de 2020, se implementó gradualmente la construcción de ciudades piloto para la “Inteligencia Dual” (transporte inteligente y ciudades inteligentes). En noviembre de 2023, el MIIT anunció la apertura de pruebas en carretera para la conducción autónoma de nivel 3 y 4, marcando un hito para la industria china de los VIC al entrar oficialmente en la fase de producción y aplicación masiva.⁷

En tercer lugar, las reformas continuas del gobierno chino han movilizado las fuerzas del mercado, especialmente a partir de 2015, cuando una serie de ajustes institucionales permitió el ingreso de nuevos actores en la industria automotriz. Por un lado, un plan claro para la eliminación progresiva de subvenciones y la política de “doble crédito” obligaron a las empresas a centrarse más en la investigación, el desarrollo tecnológico y a mejorar la escala y calidad de la fabricación para ganar una mayor cuota de mercado.⁸ Al mismo tiempo, el gobierno continuó aplicando políticas favorables, como reducciones y exenciones de impuestos de compra, junto con incentivos para la construcción de infraestructura.

Por otro lado, la entrada de Tesla en el mercado chino generó un “efecto siluro”, estimulando la innovación y las mejoras entre los competidores “más débiles”. También fomentó la entrada de capital proveniente de internet y de industrias de alta tecnología en el sector. Además, el gobierno adoptó una actitud relativamente flexible hacia los nuevos actores del sector automotor, permitiendo medidas como la fabricación por contrato y certificaciones más accesibles. Estos nuevos participantes aportaron ideas y tecnologías innovadoras, y la integración de internet y la inteligencia artificial impulsó un rápido desarrollo en áreas como cabinas de mando inteligentes y conducción autónoma. Las nuevas empresas también introdujeron modelos de negocio disruptivos, captando cambios en la demanda del mercado y priorizando actualizaciones tecnológicas continuas para ampliar la cadena de valor para los usuarios. Este cambio transformó los modelos de negocio tradicionales de “fabricación” hacia un enfoque de “fabricación y servicios”, donde gran parte del valor proviene de servicios y actualizaciones posteriores a la entrega, creando una nueva dinámica para la industria china de VNE.

Estos factores han permitido a China alcanzar la industrialización a gran escala en las industrias de VNE y baterías eléctricas antes que otros países. En 2015, el índice de penetración del mercado de VNE en China apenas superaba el 1%. En 2022, alcanzó el 25,6%, logrando el objetivo del 20% fijado para 2025 tres años antes de lo previsto. Además, China ha producido fabricantes de VNE competitivos a nivel mundial. Por ejemplo, en 2022, BYD superó a Tesla como el mayor vendedor de VNE del mundo y en 2023 se posicionó entre los diez primeros en ventas globales de automóviles con un volumen anual de 3.020.000 unidades. Más relevante aún, China ha establecido un sistema industrial de VNE autosuficiente, con una cadena de suministro controlada internamente y sin puntos de estrangulamiento críticos sujetos a limitaciones extranjeras.

Finalmente, la promoción de los VNE ha llevado a su penetración en mercados de ciudades de tercer y cuarto nivel y en zonas rurales del país. Según datos de la Asociación China de Fabricantes de Automóviles, desde que el gobierno comenzó a promover los VNE en áreas rurales en julio de 2020, las ventas de estos modelos alcanzaron los 4.120.000 unidades a finales de 2022. Esto demuestra que, incluso después de la eliminación gradual de los subsidios y su cancelación completa en 2023, el mercado general continúa creciendo

rápidamente.⁹ Se puede afirmar que los mecanismos de mercado han asumido el liderazgo, convirtiéndose en el motor principal de la industria china de VNE.

El auge de la industria china de VNE rompió un prolongado estancamiento en el que las marcas nacionales no podían superar una cuota de mercado del 45% en el sector automotor del país. Diversos datos indican que en 2023, las marcas nacionales alcanzaron, aproximadamente, el 55% del mercado. Desde 2020, no sólo la cuota de mercado de ventas de marcas alemanas, japonesas y surcoreanas mostró una tendencia significativa a la baja en China, sino que también sus cifras absolutas de ventas disminuyeron.

Durante este periodo, con los avances en tecnologías clave de los VNE, varios países formularon estrategias nacionales para la transición hacia vehículos eléctricos. En 2018, el Departamento de Transporte del Reino Unido publicó su estrategia *Road to Zero* [Camino a cero], que estableció un cronograma escalonado para la electrificación total de vehículos, proponiendo poner fin a la venta de vehículos de combustible tradicional para 2040. En 2021, Japón lanzó su “Estrategia de crecimiento verde”, fijando como objetivo que todas las ventas de coches nuevos sean de vehículos eléctricos para 2035. Ese mismo año, la Unión Europea (UE) propuso cambios en sus normativas de emisiones de CO₂ para vehículos ligeros, exigiendo que todos los nuevos modelos sean de cero emisiones para 2035. Finalmente, Estados Unidos declaró en 2021 que los VNE deberían representar el 50% de las ventas de coches nuevos para 2030.

Sin embargo, estas declaraciones ambiciosas contrastan con los desafíos que enfrentan las compañías automotrices tradicionales de Europa, Estados Unidos, Japón y Corea del Sur. Existen diversas razones que originan estas dificultades: en primer lugar, estos países enfrentan la resistencia de importantes grupos de interés vinculados a la industria petroquímica. Además, los conflictos entre empresas multinacionales y grupos laborales han dificultado esta transición. Por ejemplo, en septiembre de 2023, los *United Auto Workers* [Trabajadores del automóvil unidos] de Estados Unidos iniciaron una huelga simultánea contra los tres gigantes automotrices por primera vez en la historia, reflejando preocupaciones relacionadas con la transición energética y la demanda de una “transición justa” que no sea dictada únicamente por las empresas.

En segundo lugar, los gigantes tradicionales del automóvil enfrentan dificultades para transformar sus estrategias y planificación. La arquitectura técnica de los automóviles tradicionales está centrada en los sistemas mecánicos de potencia, mientras que los diseños de los VNE se enfocan en baterías, *software*, sensores e informática avanzada. Este cambio se refleja de manera prominente en las diferencias entre los sistemas electrónicos de los vehículos tradicionales y los de nueva energía. En los automóviles tradicionales, los sistemas electrónicos sirven para complementar las funciones mecánicas y eléctricas, mientras que, en los VNE, además de incorporar chips de control mecánico tradicionales, se incluyen chips relacionados con cabinas de mando inteligentes y conducción autónoma. Estos chips inteligentes necesitan comunicarse en tiempo real con varios sistemas de control, formando una red neuronal que domina todo el sistema del vehículo.

En términos de *hardware*, el número de chips en los VNE está aumentando, incluyendo chips computacionales de consumo que antes no existían. Conceptualmente, este sistema electrónico redefine la lógica fundamental del diseño, fabricación y control de los VNE. Actualmente, está evolucionando de un control distribuido hacia un control de dominio y en el futuro podría transformarse en un sistema de control centralizado gestionado por unos pocos chips, mejorando la eficiencia de la comunicación y reduciendo costos. Esta arquitectura proporciona capacidad de expansión y actualización, lo que permite a los vehículos

inteligentes adaptarse a los diferentes hábitos de los usuarios y actualizar sus funciones a medida que avanza la tecnología del *software*. Este cambio plantea un desafío significativo para los enfoques tradicionales de diseño y desarrollo.

En tercer lugar, las dificultades de transformación de las empresas tradicionales también se reflejan en la dependencia de trayectorias organizacionales dentro y entre empresas. En el transcurso de su compromiso a largo plazo con la industria automotriz, estas compañías han establecido acuerdos institucionales que estructuran la colaboración interna y externa. Ante retos tecnológicos que exigen transformaciones, los departamentos internos pueden enfrentar conflictos sobre poder de decisión estratégica y prioridades en la asignación de recursos, lo que dificulta ajustes rápidos en las estructuras organizativas y avances fluidos en el desarrollo e industrialización de tecnologías emergentes. En ocasiones, multinacionales han desarrollado productos prometedores cuyo éxito ha quedado enterrado debido a luchas internas en tiempos de crisis.

Para estas grandes empresas multinacionales, transferir una parte considerable del desarrollo de VNE a China puede ser necesario. Tradicionalmente, estas multinacionales han desarrollado nuevos productos en sus sedes principales para luego adaptarlos a otros mercados, con ajustes específicos. Sin embargo, China se ha consolidado como un mercado líder en la industria de los VNE, lo que requiere un conocimiento profundo de sus avances tecnológicos y de las demandas cambiantes de los consumidores. Además, operar en China les permite sortear barreras burocráticas que enfrentan en sus sedes. Más importante aún, la revolución automotriz impulsada por los VNE no ocurre de manera aislada, sino en paralelo con las revoluciones de la energía, el transporte y la tecnología de la información. Los VNE integran una amplia gama de tecnologías de diversos sectores, como la informática, redes, inteligencia artificial, macrodatos, computación en la nube, nuevos materiales, electrónica de potencia y manufactura avanzada, convirtiéndose en plataformas para la innovación y la integración industrial.

Por ejemplo, los VNE deben integrarse con tecnologías de la información para lograr la interconexión entre vehículos, ciudades, carreteras e instalaciones de recarga. Esto requiere que los desarrolladores participen en ecosistemas de innovación que incluyan tecnologías de punta como 5G, inteligencia artificial, macrodatos, redes inteligentes y ciudades conectadas. Sin embargo, estos ecosistemas están floreciendo principalmente en China y algunos otros países, lo que complica el desarrollo de productos y tecnologías para los gigantes multinacionales con base en mercados tradicionales.

La dinámica de “auge en Oriente y declive en Occidente” que predomina en la industria de los VNE refleja un cambio profundo respecto al patrón tradicional de desarrollo industrial. En 2021, China representó más del 30% de la producción automotriz mundial, mientras que Japón y Estados Unidos apenas alcanzaron el 10% cada uno. En el mercado chino, las marcas locales de VNE han superado a las multinacionales en reconocimiento entre los consumidores, rompiendo una barrera histórica en el mercado de vehículos de combustible. Esto ha obligado a las multinacionales a reducir repetidamente los precios de sus VNE, que en algunos casos son incluso más baratos que los vehículos de combustible tradicionales. Tras las destacadas exhibiciones de las empresas chinas en los salones del automóvil de Shanghái y Múnich en 2023, los gigantes multinacionales comenzaron a invertir en empresas chinas de VNE o a colaborar con ellas, como la inversión de Volkswagen en XPeng, la de Stellantis en Leapmotor y la cooperación de Audi con SAIC, con la esperanza de acelerar su transformación y aprovechar la tecnología y arquitectura de producto desarrollada por las empresas chinas.

Un conflicto en desarrollo: la “nueva guerra mundial” de la industria automotriz

Reflexionando sobre las guerras automotrices que sucedieron entre los años noventa y sesenta del siglo XX, se puede prever con casi total certeza que los VNE se convertirán en el núcleo de una intensa competencia entre los principales países industriales en esta nueva era. La pandemia de COVID-19 y la guerra entre Rusia y Ucrania han agravado las dificultades económicas de Europa, lo que ha llevado a las naciones occidentales a implementar políticas económicas proteccionistas para apoyar sus industrias nacionales de VNE.

En agosto de 2022, Estados Unidos aprobó la Ley de Reducción de la Inflación, con una inversión de 369 millones de dólares para incentivar el desarrollo de industrias relacionadas con nuevas energías. Esta ley incluye subvenciones exclusivas y cláusulas de protección para las industrias estadounidenses de VNE y componentes clave. Según la ley, los consumidores pueden recibir desgravaciones fiscales de hasta 7.500 dólares por la compra de vehículos eléctricos nuevos, siempre que sean ensamblados en Estados Unidos y una proporción de los materiales de las baterías provenga de empresas estadounidenses.¹⁰ Esta medida forma parte de los esfuerzos estadounidenses por atraer a empresas automotrices y de autopartes clave de Europa, Japón y Corea del Sur para que inviertan e instalen fábricas en Estados Unidos. En diciembre de 2023, el gobierno estadounidense propuso nuevas normativas a los créditos fiscales para vehículos eléctricos, restringiendo directamente a los fabricantes estadounidenses la posibilidad de abastecerse de materiales para baterías procedentes de China u otros competidores. Además, la Ley de Autorización de Defensa Nacional para el Año Fiscal 2024, aprobada a finales de 2023, prohíbe al Departamento de Defensa de Estados Unidos comprar baterías a empresas chinas como CATL y BYD a partir de octubre de 2027. En febrero de 2024 la Casa Blanca publicó una declaración que identifica los “riesgos de seguridad nacional en la industria automotriz estadounidense”, en la que el presidente Biden daba instrucciones explícitas al Departamento de Comercio de Estados Unidos para que investigara y tomara medidas para “responder al riesgo” que suponen los vehículos conectados que utilizan tecnologías vinculadas a China.

Estas políticas no sólo afectan a las exportaciones chinas, también agravan las tensiones con Europa. Como potencias tradicionales de la industria automotriz, Francia y Alemania emitieron conjuntamente una declaración en noviembre de 2022 para contrarrestar enérgicamente los desafíos planteados por la Ley de Reducción de la Inflación, en la que Francia incluso proponía una “ley de compra europea”. En febrero de 2023, la Comisión Europea propuso el *Green Deal Industrial Plan* [Plan industrial del pacto verde] y, en marzo, la UE divulgó sucesivamente los borradores de la Ley sobre la industria de cero emisiones netas y la Ley Europea de Materias Primas Fundamentales como pilares clave del plan. La primera pretende estimular la inversión en industrias verdes simplificando los marcos normativos y mejorando el entorno de inversión e incluye la tecnología de las baterías entre las ocho tecnologías estratégicas de balance neto cero. La segunda exige que un determinado porcentaje de materias primas estratégicas se extraiga y procese localmente para reforzar la seguridad de las cadenas de suministro de materias primas clave y productos de tecnología limpia.

Estas dos leyes entraron en vigor en mayo y junio de 2024, respectivamente. En la UE, 21 estados miembros ofrecen subvenciones directas a los consumidores que adquieran vehículos eléctricos nuevos. La nueva política industrial francesa endurece el alcance de las subvenciones al vincularlas a la huella de carbono, lo que impone requisitos sobre las emisiones de carbono durante la producción. En mayo de 2023, el ministro de Finanzas francés, Bruno Le Maire, declaró que el 40% de las subvenciones francesas a los vehículos eléctricos iban a parar a empresas automotrices asiáticas y que la nueva política pretendía esencialmente reservar las

subvenciones a las compañías fabricantes nacionales europeas. En diciembre de 2023, el gobierno francés anunció los modelos de VNE subvencionables con hasta 7.000 euros, excluyendo los modelos producidos en China (An, 2023).

La UE también adoptó medidas específicas para componentes clave de baterías eléctricas. En agosto de 2023, el Reglamento sobre Pilas y Baterías Usadas entró oficialmente en vigor. Este reglamento impone tres requisitos obligatorios para las pilas producidas localmente e importadas en la UE. En primer lugar, debe facilitarse un pasaporte de pilas con información detallada sobre el origen de los minerales de la pila, el contenido de metales raros, el número de ciclos de la pila, etcétera. En segundo lugar, las empresas fabricantes de pilas están obligadas a reciclar las usadas y a utilizar una determinada proporción de materiales reciclados en la producción de pilas nuevas. En tercer lugar, debe facilitarse la huella de carbono de todo el ciclo de vida de la pila. Esta medida pretende frenar el impulso positivo de las exportaciones de la industria china de baterías de litio a la UE y busca ganar tiempo para el desarrollo de la industria nacional europea de baterías. Esta situación es similar a la guerra automotriz entre Estados Unidos y Japón, que se extendió gradualmente desde el sector automotor a las autopartes clave a finales de los años noventa del siglo XX.

Frente al rápido aumento de las exportaciones chinas de vehículos eléctricos a Europa, la UE adoptó incluso políticas proteccionistas más directas. Según datos de la Asociación China de Vehículos de Pasajeros, el número de vehículos eléctricos puros (también conocidos como VE) exportados de China a Europa alcanzó las 338.000 unidades en 2022, lo que supone un aumento interanual del 94%. En los primeros ocho meses de 2023 el número de vehículos eléctricos puros exportados a Europa alcanzó la escala de todo el año 2022. A principios de octubre de 2023, la Comisión Europea inició una investigación antisubvenciones sobre los vehículos eléctricos puros procedentes de China, elevando el nivel de restricción de las exportaciones de vehículos eléctricos chinos a nuevas dimensiones. La base jurídica de la investigación antisubvenciones se fundamenta en el Reglamento sobre subvenciones extranjeras, aprobado por la Unión Europea en noviembre de 2022. Este reglamento establece una definición amplia de las “subvenciones públicas extranjeras”, incluyendo elementos como préstamos preferenciales, reducciones fiscales y la provisión de terrenos o energía a bajo costo. Además, se consideran como apoyo financiero extranjero otras transacciones comerciales habituales, tales como la obtención de préstamos de bancos públicos de desarrollo o bancos comerciales estatales, los canjes de deuda por capital, la reestructuración de deuda, las inversiones de capital provenientes de fondos gubernamentales y los contratos de adquisición pública por parte de gobiernos. También se reconoce a las empresas estatales que reciben inyecciones de capital gubernamental como receptoras de subvenciones. Cabe destacar que, en muchos casos, los precios de los automóviles de fabricación nacional exportados desde China hacia Europa suelen superar los precios aplicados en el mercado interno.

Además de proporcionar un marco jurídico para las investigaciones antisubvenciones, el reglamento introduce dos herramientas adicionales para la revisión de inversiones, las cuales tienen un impacto significativo en las actividades de las compañías chinas en Europa. Desde octubre de 2023, las empresas involucradas en fusiones, adquisiciones o contrataciones públicas dentro de la UE están obligadas a notificar previamente a la Comisión Europea si han recibido subvenciones extranjeras, cumpliendo con los umbrales de notificación establecidos en los últimos tres años. En caso de infracción, las sanciones pueden alcanzar hasta el 10% del total de los ingresos anuales generados por la entidad en el ejercicio fiscal anterior. Esta normativa incrementará notablemente los costos asociados a las transacciones, prolongará los periodos de preparación y añadirá incertidumbre a las operaciones de las empresas chinas en el mercado europeo. Según analistas del sector, la estrategia de adquirir capacidades excedentes en fábricas locales o de fusionarse con empresas en dificultades

enfrentará mayores obstáculos en el futuro.

El camino a seguir: “¿Estamos ante una nueva globalización?”

Frente a la intensa competencia mundial, una teoría optimista de una “victoria rápida” de la industria china de VNE es poco realista. Las crecientes tendencias proteccionistas entre los principales países industrializados prolongarán el proceso de competencia en los principales mercados europeos y estadounidenses, concediendo así más tiempo a las gigantes multinacionales occidentales para avanzar en la transición energética en la industria automotriz. Bajo la influencia de las políticas proteccionistas, EE. UU. y los países europeos presionarán para que aumenten las inversiones directas de empresas productoras de vehículos y autopartes en sus mercados locales, provenientes de China o Asia Oriental. Al mismo tiempo, las empresas multinacionales se mostrarán más activas a la hora de intentar adquirir activos tecnológicos de VNE de China, mediante inversiones y fusiones, para acelerar sus propias transiciones. Las capacidades de producción, la influencia de la marca y los canales de mercado que estas multinacionales han establecido en todo el mundo a lo largo de su dilatada historia de desarrollo, también serán recursos valiosos en sus procesos de transición.

Si reflexionamos sobre la anterior “guerra mundial” de la industria automotriz, vemos que, por una parte, las empresas japonesas y surcoreanas irrumpieron en los principales mercados de los países desarrollados confiando en la calidad de sus productos, su nivel tecnológico y sus nuevos modelos, a pesar de la consolidada cuota del mercado que ostentaban los grandes fabricantes tradicionales de automóviles. Esto a su vez, fomentó la idea de mejora continua de sus tecnologías y productos. Por otro lado, las empresas japonesas y surcoreanas también lograron un rápido crecimiento de las ventas mundiales explorando nuevos mercados, gracias a la excelente calidad de sus productos y al reconocimiento que recibieron en los principales mercados. Según los datos de exportación de la Asociación de Fabricantes de Automóviles de Japón, entre 1975 y 2023, además de obtener reconocimiento en los mercados principales de Europa y América del Norte, las exportaciones de automóviles de Japón a otros países y regiones representaron alrededor del 38% de la cuota promedio de los mercados de ultramar, alcanzando el 48% en 2022.

En la actualidad, las empresas chinas de VNE también exploran activamente mercados emergentes anteriormente subdesarrollados, con regiones como el sur de Asia, el sudeste asiático y Medio Oriente convirtiéndose en puntos de crecimiento para las exportaciones chinas de VNE. En 2022, China exportó casi 80.000 VNE a Tailandia, lo que representa el 7% de las exportaciones totales de VNE, y a países como Filipinas, India y Bangladesh, más de 50.000 unidades a cada uno. En 2022, las exportaciones de VNE de China a Israel y los Emiratos Árabes Unidos crecieron rápidamente de menos de 10.000 unidades en 2021 a casi 40.000 unidades y el número de exportaciones a Uzbekistán, Jordania y Turquía superó por primera vez las 10.000 unidades. Adicionalmente, en 2023, las exportaciones chinas de VNE también obtuvieron buenos resultados en países como Australia, Nueva Zelanda y Brasil. En 2020, según datos de la International Organization of Motor Vehicle Manufacturers [Organización Internacional de Constructores de Automóviles], EE. UU. tenía 860 automóviles por cada 1.000 habitantes, Europa unos 518 y China solamente 223. Además, algunos países del sur y el sudeste asiático aún no habían alcanzado los 100 coches por cada 1.000 habitantes, siendo países y regiones con una gran población y un gran potencial de aumento de la propiedad de automóviles per cápita, pero que carecen de capacidad nacional de fabricación de VNE.¹¹ Países como Tailandia, Indonesia y Vietnam han puesto en marcha incentivos fiscales, subsidios a la compra y reducciones y exenciones de impuestos al consumo para las importaciones de VNE, así como subsidios a la inversión extranjera. Esto supone una gran oportunidad para que los productos, las tecnologías y las cadenas

industriales chinas se extiendan al extranjero.

Sin embargo, los mercados en desarrollo del Sur Global también presentan nuevos retos para la industria automotriz china, como las normativas obligatorias del sector de los VNE en ámbitos como la infraestructura, la protección del medio ambiente y la seguridad. Por ejemplo, China no se ha adherido al Acuerdo de 1958, lo que implica que las exportaciones chinas de VNE deben someterse a procedimientos de prueba y certificación independientes en los mercados extranjeros, lo cual plantea ciertos riesgos y aumenta los costos de

exportación.¹² Actualmente, China está desarrollando una alianza de pruebas y certificación con algunos gobiernos de países en desarrollo, en el proceso de exportación de VNE. En el futuro, coexistirán oportunidades y retos en la promoción de productos relacionados y estándares de pruebas en el extranjero.

Más importante aún, para promover con éxito la internacionalización de los VNE chinos, el país debe explorar una “nueva globalización”. Lógicamente, el modelo tradicional de globalización configurado por las corporaciones multinacionales tiene limitaciones inherentes en la creación y distribución de valor. Estas han construido una estructura piramidal a escala mundial donde, en la cúspide, los países occidentales poseen tecnologías básicas, exportan gestión, capital y algunos equipos de producción y dominan la cadena de valor para cosechar altos ingresos. En la base, los países en desarrollo proporcionan principalmente recursos y mano de obra baratos, obteniendo ganancias comparativamente insignificantes, al tiempo que soportan los costos medioambientales. El defecto inherente a este modelo es que la mano de obra barata que obtiene ingresos mínimos no puede convertirse en consumidora de los complejos productos tecnológicos que fabrica. La clase trabajadora de los países en desarrollo, que constituye la mayoría de la población, pueden consumir ropa, calzado y artículos de primera necesidad producidos por este sistema mundial pero, por lo general, no pueden adquirir tecnologías o productos complejos como los vehículos eléctricos de nueva generación, sistemas de redes inteligentes o servicios de computación basados en la nube. De hecho, durante los modelos de desarrollo “tres más uno” (procesamiento de exportaciones con materiales, muestras o componentes suministrados, más comercio de compensación) o “mercado a cambio de tecnología” de la década de 1990, la mayor parte de la población china no podía permitirse los productos complejos fabricados localmente.

Las expectativas realistas de la competencia internacional y el tamaño de la población china son dos factores que determinan que China deba embarcarse en una “nueva globalización”. En primer lugar, los países desarrollados conservan ventajas en cuanto a capacidades científicas y tecnológicas y acumulación de capital, lo que los convierte en competidores muy fuertes. China no puede depender únicamente de los VNE para sustituir por completo su cuota en la industria automotriz mundial. Suponer un mundo en el que China sustituya por completo a los países del G7 es poco realista. En segundo lugar, la población de China es casi el doble de la del G7, lo que significa que China no puede conducir a la gran mayoría de su población a niveles de renta media a media-alta y alta simplemente replicando la lógica de globalización existente o esperando sustituir la cuota del mercado de los países desarrollados. Esto implica que los profesionales industriales chinos deben promover sustancialmente el proceso de industrialización de los países del Sur Global, transformando a la clase trabajadora emergente de esos países en consumidores de productos industriales complejos mediante la exportación de capacidad VNE y el desarrollo de infraestructuras. Al mismo tiempo, China necesita promover enérgicamente la circulación interna basada en la innovación, constituyendo una fuerza local en las agendas de innovación de productos y desarrollo de tecnologías de punta. Debe asegurar que las actividades de innovación centradas en las agendas tecnológicas nacionales y las demandas del mercado impliquen un alcance internacional más amplio, incorporando las actividades de industrialización de los países del Sur Global a las cadenas de valor relacionadas con China para consolidar la ventaja competitiva de China en la exportación de

tecnología, industria y estándares.

Es importante destacar que el proceso de industrialización de los países del Sur Global no está determinado únicamente por China u otras naciones desarrolladas. A medida que el ascenso de China rompe gradualmente el control del sistema liderado por Estados Unidos sobre China, también elimina la posibilidad de reproducir dicho sistema. Los “grandes cambios nunca vistos en un siglo” que está experimentando el mundo no sólo alteran la relación entre China y el sistema mundial, también impulsan la aparición de la autonomía económica en algunos países en desarrollo. En el contexto de la industria de los VNE, existe actualmente una separación entre el suministro de materias primas y la producción de metales críticos como el litio, el níquel y el cobalto a escala mundial. Algunos países ricos en minerales, que poseen recursos metálicos clave, afianzan cada vez más su autonomía. Tratan de aprovechar sus posiciones para obtener mayores beneficios y han comenzado a formar organizaciones del tipo “OPEP para los metales” en campos relevantes. Esta realidad exige que China contemple la relación entre su desarrollo y el Sur Global con una perspectiva a largo plazo. La cooperación económica lograda a través de una colaboración industrial compleja, en igualdad de condiciones externas, es más sólida que las relaciones construidas únicamente sobre el comercio de bienes o la cooperación industrial simple. Por lo tanto, garantizar el funcionamiento global seguro y eficiente de la industria de VNE de China y de otros sectores industriales, promoviendo al mismo tiempo el proceso de industrialización en más países del Sur Global, generando condiciones para que existan consumidores con poder adquisitivo para productos e industrias tecnológicas complejas, no sólo es un tema importante en términos de competitividad industrial de China a largo plazo. También es una cuestión central relativa a la construcción de una comunidad global con un futuro compartido para la humanidad.

Referencias bibliográficas

An, Li. 中国产电动汽车失去法国补贴资格 [“Los vehículos eléctricos fabricados en China pierden la elegibilidad para las subvenciones en Francia”]. *Caixin Online*, 15 de diciembre de 2023.

Holweg, M. “The Evolution of Competition in the Automotive Industry”. *Build to Order: The Road to the 5-day Car*. Glenn Parry and Andrew Graves – Springer, 2008.

Huang, Z. 电动汽车: 21世纪汽车工业的方向 [“Vehículos eléctricos: la dirección de la industria automotriz en el siglo XXI”]. *当代经济* [*Economía Contemporánea*], n° 5, 2003.

Miao, W. 换道赛车: 新能源汽车的中国道路 [“Cambiar de carril para competir: el camino de China hacia los vehículos de nueva energía”]. *Posts & Telecom Press*, 2024.

Pei, G. y Li, X. 日美贸易摩擦与日本结构改革 [“Las fricciones comerciales entre Japón y Estados Unidos y la reforma estructural de Japón”]. *日本问题研究* [*Estudios sobre Japón*], n° 3, 2019.

Rodrigue, J. P. *The Geography of Transport Systems*, 6th. Routledge, 2024.

Smil, V. *Made in the USA: The Rise and Retreat of American Manufacturing*. MIT Press, 2013.

Sturgeon, Timothy y Florida, R. *Globalization and Jobs in the Automotive Industry*, MIT Industrial Performance Center Working Paper Series, MIT-IPC-00-012. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, 2000.

Womack, J. P., Jones, D. T. y Roos, D. *The Machine That Changed the World*. Rawson Associates, 1990.

Xia, D., Shi, D., y Zhang, L. 汽车工业:技术进步与产业组织 [“La industria automotriz: progreso tecnológico y organización industrial”]. *Journal of Shanghai University of Finance and Economics*, 2022.

Notas

¹ Este documento es un resultado preliminar del proyecto “Investigación sobre la optimización del entorno de innovación para apoyar la mejora de la eficiencia de la innovación en la industria de los vehículos de nueva energía”, encomendado por la Academia Nacional de Estrategia de Innovación de la Asociación China de Ciencia y Tecnología.

² En esta batalla automotriz, la historia entre Europa y Japón es muy parecida a la de Estados Unidos y Japón. Sin embargo, las empresas automotrices japonesas han tenido menos éxito que las estadounidenses a la hora de invertir y establecer fábricas en Europa (Sturgeon y Florida, 2000).

³ En China, la industria automotriz también es crucial para impulsar el crecimiento económico y el empleo. Según datos de 2002, por cada punto porcentual de aumento del valor agregado de la industria automotriz nacional, se estimó un aumento de 1,7 puntos porcentuales en otros sectores económicos. Anualmente hay aproximadamente dos millones de personas directamente implicadas en la producción de automóviles, y un total de 27.900.000 empleadas en sectores relacionados, que representan el 1,6% y el 13,5% de la mano de obra nacional, respectivamente (Huang, 2003).

⁴ En las estadísticas oficiales de los distintos países hay ligeras variaciones en la definición de “industrias relacionadas con el sector automotor”, por lo que las comparaciones entre países pueden no ser del todo exactas. Lo que se quiere decir aquí es que para Japón, la Unión Europea y Estados Unidos, la industria automotriz tiene una importante capacidad de absorción de empleo y es un sector crucial que los gobiernos no pueden permitirse descuidar.

⁵ Los datos proceden de la Asociación Japonesa de Fabricantes de Automóviles (JAMA por su sigla en inglés), la Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles (ACEA por su sigla en francés) y la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos (BLS por su sigla en inglés).

⁶ El marco de “tres verticales y tres horizontales” establece las prioridades de investigación y desarrollo en el sector de los VNE. Las “tres verticales” corresponden a los tipos de vehículos (híbridos, eléctricos puros y de pila de combustible) y las “tres horizontales” a las tecnologías clave (desarrollo e innovación en baterías, infraestructura de carga y repostaje y tecnología de conectividad y conducción autónoma).

⁷ En China, las tecnologías de conducción autónoma se clasifican en seis niveles, desde el nivel 0 (L0), que requiere un control humano total sobre el proceso de conducción, hasta el nivel 5 (L5), que no requiere intervención humana.

⁸ En 2017, el Gobierno introdujo el sistema de “doble crédito” para los fabricantes de vehículos de pasajeros,

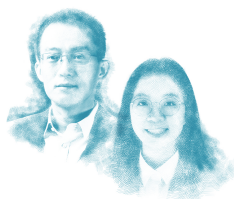
que gestiona simultáneamente el consumo promedio de combustible y los créditos VNE. Para los vehículos impulsados por combustibles fósiles, el criterio de evaluación es el consumo de combustible. Los vehículos que cumplen la norma obtienen créditos positivos, mientras que los que no la cumplen consiguen créditos negativos. Para los VNE, el criterio es la proporción de ventas de VNE respecto al total de ventas de vehículos, con reglas de cálculo de créditos que tienen en cuenta otros parámetros técnicos. Los créditos negativos de los vehículos impulsados por combustibles fósiles pueden compensarse mediante traspaso, transferencia dentro de empresas afiliadas o deducción utilizando créditos positivos de los VNE. Sin embargo, los créditos negativos de los VNE sólo pueden compensarse comprando créditos positivos de otras empresas (Miao, 2024).

⁹ Las ventas mensuales resultaron afectadas por los cambios en las subvenciones públicas, pero en general siguieron aumentando.

¹⁰ El proyecto de ley exige un aumento anual del 10% en la tasa de localización de componentes de baterías y materias primas para baterías entre 2023 y 2029. Canadá y México se han incluido en la cláusula de exención.

¹¹ En general, se cree que un mercado alcanza la saturación cuando existe aproximadamente un coche por cada tres personas. Esto indica que, a medida que aumentan los niveles de ingresos per cápita en muchos países y regiones en desarrollo, existe un vasto mercado potencial para el consumo de automóviles.

¹² En el marco del Acuerdo de 1958, las partes contratantes certifican los productos con el mismo reglamento, lo que permite el reconocimiento mutuo de las certificaciones y posibilita la entrada directa en el mercado, sin necesidad de repetir las certificaciones para las exportaciones.



Feng Kaidong y Chen Junting

Feng Kaidong (封凯栋) es profesor asociado en la Escuela de Gobierno de la Universidad de Beijing. Sus principales intereses de investigación incluyen los sistemas nacionales de innovación en el contexto del desarrollo y la transformación, la capacidad del Estado en la política de innovación, la innovación industrial y la formulación de políticas en China, y las relaciones sociales de poder dentro de las empresas, incluyendo aspectos relacionados con la calificación de la mano de obra. Ha publicado cuatro libros y alrededor de 100 artículos en revistas académicas.

Chen Junting (陈俊廷) es candidata doctoral en la Escuela de Gobierno de la Universidad de Beijing. Su principal campo de investigación es la formulación de políticas industriales, científicas y tecnológicas. Su reciente trabajo de investigación está centrado principalmente en la innovación tecnológica y el desarrollo industrial en los sectores de vehículos de nuevas energías y semiconductores. Sus trabajos han sido publicados en revistas académicas como *China Soft Science* [Ciencias sociales en China], *Wenhua Zongheng*, *Science and Technology Progress and Policy* [Progreso y políticas de ciencia y tecnología] y *Review of Evolutionary and Innovation Economics* [Revista de economía evolutiva e innovadora]. También ha participado en varios proyectos financiados por la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China.