

La política industrial europea en la transición hacia el vehículo eléctrico. Anexo

Rafael Myro, *Universidad Complutense de Madrid*, y Vicente Salas, *Universidad de Zaragoza*

Documento núm. 20

Marzo, 2025

Anexo. Incentivos económicos a la innovación en el coche eléctrico

En esta breve nota se analiza el retraso de los fabricantes de automóviles europeos en innovar en la tecnología de los vehículos eléctricos, en comparación con el liderazgo que han tomado los fabricantes de automóviles chinos. En un primer momento nos preguntamos cómo era posible que los fabricantes europeos instalados en China no se dieran cuenta de los avances de los rivales en el vehículo eléctrico y respondieran en consecuencia. ¿Son miopes o peores gestores los directivos de las empresas europeas que los directivos de las empresas chinas? La historia empresarial está llena de casos en los que las empresas líderes incumbentes han sido vencidas comercialmente por nuevos entrantes (Xerox frente a Canon en copiadoras, Sony frente a RCA en televisión, Kodak frente a Polaroid en cámaras fotográficas...). ¿No han sido suficientes las experiencias y el aprendizaje de las mismas para evitar que los fabricantes de automóviles europeos terminen siendo irrelevantes en la tecnología del coche eléctrico? ¿Han vuelto a tropezar en la misma piedra que los predecesores en otras tecnologías y han vuelto a dormirse en los laureles?.

Aunque la psicología puede explicar el exceso de confianza de empresas europeas exitosas en la tecnología del vehículo de combustión, menospreciando la capacidad innovadora, generosamente subvencionada, de los potenciales competidores chinos, la investigación económica proporciona explicaciones racionales, es decir desde la lógica de la maximización del beneficio por parte de directivos inteligentes, del fenómeno que queremos explicar a tener también en cuenta. Repasaremos brevemente tres de las teorías que los economistas han considerado para explicar las diferencias en los incentivos económicos a innovar entre empresas incumbentes y nuevos entrantes: i) la teoría de los costes hundidos; ii) la teoría de la sustitución; iii) la teoría de la eficiencia¹.

La teoría de los costes hundidos

Esta teoría tiene que ver con la asimetría entre la empresa que ya está comprometida con una determinada tecnología, por ejemplo, el vehículo de combustión, y otra que está tomando la decisión sin compromisos previos, en el momento de decidir sobre entrar en una nueva tecnología, por ejemplo, el vehículo eléctrico. El efecto de los costes hundidos surge porque la empresa que está comprometida con la tecnología existente ha realizado inversiones pasadas en recursos y capacidades organizacionales que son específicas a la tecnología. Es decir, su valor en usos alternativos si abandona la tecnología en la que está produciendo es prácticamente nulo. El carácter hundido de estos costes significa que no cuentan en la decisión de adoptar

¹ Para una discusión más completa y pormenorizada de las tres situaciones véase Tirole, J. (1988) *The Theory of Industrial Organization*. MIT Press.

la nueva tecnología o no hacerlo. Consecuencia de ello se crea una inercia que termina por decantar la decisión a favor de continuar con la tecnología existente. Como contraste, la empresa que no tiene nada comprometido en la tecnología compara los costos de todas las tecnologías alternativas bajo consideración y, por tanto, no está sesgado a favor de una tecnología sobre otra.

Para ilustrar la economía del costo hundido, considera las decisiones de una empresa establecida y de una nueva empresa que están considerando si adoptar una nueva tecnología desarrollada (denotada con subíndice N/vehículo eléctrico) o una tecnología establecida (denotada con subíndice O/vehículo de combustión). La nueva tecnología reduce los costos operativos en comparación con la tecnología antigua, pero implica una inversión mayor en activos físicos y conocimientos técnicos. Para simplificar, supongamos que los ingresos de la empresa no se ven afectados por la tecnología que adopta. Una nueva empresa adopta la nueva tecnología si el valor presente de los beneficios operativos (B) menos los costos iniciales de inversión (I) son menores que el valor presente de los beneficios operativos menos los costes de inversión de adoptar la tecnología establecida. Es decir, debería adoptar la nueva tecnología si:

$$B_N - I_N > B_O - I_O$$

O bien, de forma equivalente:

$$I_N - I_O = \Delta I < \Delta B = B_N - B_O \quad (1)$$

Esta condición indica que la empresa adoptará la nueva tecnología si el valor presente del incremento en los beneficios operativos, ΔB , excede la inversión adicional requerida, ΔI , por la nueva tecnología. Supongamos que esta condición, representada por (1), se cumple.

Para una empresa establecida que ya ha realizado la inversión I_O en la tecnología establecida, la decisión de adoptar la nueva tecnología es diferente. Esta inversión, por hipótesis es un costo hundido y, por tanto, debe ignorarse al tomar la decisión sobre si adoptar la nueva tecnología. Supongamos, además, que la empresa establecida ha obtenido beneficios de la experiencia acumulada, por lo que sus costos operativos con la tecnología establecida son una fracción menor que uno de los costes en que incurre la empresa entrante con la misma tecnología. Esto significa, para unos ingresos similares, un beneficio con la tecnología actual para la empresa incumbente mayor que el beneficio de la entrante, en valores presente. Representamos por $\alpha > 1$ esa diferencia de manera que el beneficio de la empresa incumbente en la tecnología actual es αB_O . La condición para que la empresa establecida adopte la nueva tecnología es ahora la siguiente:

$$B_N - I_N > \alpha B_O$$

Con unas sencillas manipulaciones algebraicas, la ecuación anterior se expresa de forma equivalente como,

$$\Delta I < \Delta B - [(\alpha - 1)B_O + I_O] \quad (2)$$

La condición bajo la cual es rentable para una empresa establecida adoptar la nueva tecnología (ecuación (2)) establece un umbral más exigente para la nueva tecnología que en el caso de la empresa entrante. El término $[(\alpha - 1)B_O + I_O]$ representa activos que la empresa establecida tiene “enterrados” en la tecnología actual, y que pierde en su valor económico, es decir los destruye, si adopta la nueva tecnología. Estos activos enterrados son en forma de experiencia acumulada en las operaciones de producción, que le ahorra costes y le permite aumentar beneficios con respecto a quien tiene que empezar de cero, e inversiones productivas

realizadas en el pasado que ya no tiene de acometer. Si se cumple la condición (1) y no se cumple la condición (2) la empresa nueva adopta la tecnología y la empresa establecida no la introduce².

El efecto re-emplazamiento

Existe la posibilidad de desarrollar una nueva tecnología que permitirá producir a unos costes más bajos que la tecnología existente en el mercado y que explota una empresa incumbente en condiciones de monopolio. La comparación ahora es entre los dos escenarios siguientes, planteados por Arrow en un trabajo publicado en los años sesenta del siglo pasado. En uno de ellos, la empresa monopolista en su mercado tiene la oportunidad de innovar en la nueva tecnología, de manera que si innova y tiene éxito se re-emplaza a sí misma como monopolista. En el otro, la posibilidad de innovar se le presenta a un entrante potencial que, si innova y tiene éxito se convierte en el nuevo monopolista desplazando al incumbente. La pregunta es, ¿quién tiene los mayores incentivos económicos a invertir la incumbente o la entrante?

Suponiendo capacidades similares de innovar para las dos empresas, las ganancias absolutas esperadas de innovar serán también las mismas para las dos. Sin embargo, las ganancias incrementales son distintas y concretamente superiores para la empresa entrante que para la empresa establecida. La explicación es sencilla. Para la empresa establecida el premio a la innovación es igual a la diferencia entre los beneficios de la nueva tecnología menos los beneficios de la vieja a la que re-emplaza. En cambio, para el incúmbete que entra en el mercado el premio por innovar es íntegramente el beneficio esperado de la nueva tecnología porque parte de cero.

La idea de Arrow explica por qué una empresa establecida estaría menos dispuesta a “esforzarse” por innovar o desarrollar nuevas fuentes de ventaja que un posible nuevo participante o una empresa marginal en el mercado. Su lógica se aplica no solo a innovaciones en procesos (menores costes), sino también a innovaciones en productos (mayores ingresos). El argumento de Arrow también muestra que las empresas establecidas pueden ser superadas por nuevos competidores innovadores, no porque las empresas establecidas estén mal gestionadas o sufran en exceso por problemas de agencia, sino debido a una dinámica natural del mercado. El éxito de una empresa establecida puede sembrar las semillas de su (potencial) destrucción. Esto no quiere decir que la mala gestión, la miopía, una aversión excesiva al riesgo o los problemas de agencia no puedan acelerar la caída de una empresa dominante. Pero quizás eso no cuente toda la historia. El análisis de Arrow es otro recordatorio útil de que la calidad de las estrategias formuladas bajo una gran incertidumbre no puede juzgarse únicamente por los resultados *ex post*.

El efecto eficiencia

La novedad ahora es que la innovación no necesariamente re-emplaza a la tecnología existente, sino que las dos tecnologías pueden estar compitiendo en el mercado. Si la empresa incumbente innova produce con las dos tecnologías; si la empresa entrante innova, la establecida y la nueva compiten cada una con sus producciones que suponemos son sustitutos más o menos próximos. La empresa establecida toma la decisión de innovar comparando los beneficios conjuntos de producir los dos productos sustitutos con el beneficio que obtiene al quedarse como duopolista produciendo con la tecnología actual mientras el entrante compete

² El ejemplo estilizado permite muchas variantes relativamente fáciles de incorporar en el análisis. Por ejemplo, si la inversión en los activos de la tecnología existente tiene un valor económico en usos alternativos, entonces desinvertir en vieja tecnología supondría unos ingresos adicionales para la empresa incumbente por ese valor en usos alternativos que habría que añadir a los beneficios por la sustitución tecnológica. Por otra parte, si la empresa existente puede pasar experiencia acumulada en las operaciones de producción con la tecnología actual a las operaciones con la tecnología nueva, los incentivos a sustituir también serían mayores.

con la nueva. La empresa entrante toma la decisión comparando los beneficios como duopolista con los beneficios de no entrar en el mercado que se suponen iguales a cero.

Se demuestra que la diferencia de beneficios por innovar, es decir, la recompensa, en este caso es en general mayor para la empresa establecida que para el entrante potencial. La razón es que el máximo beneficio de la empresa incumbente produciendo los productos sustitutos con las dos tecnologías es mayor que los beneficios totales del mercado en duopolio. La competencia hace disminuir los beneficios totales del mercado. En consecuencia, los beneficios totales del mercado en el supuesto de que el monopolista desarrolle la innovación superarán a los beneficios del mercado en el supuesto de duopolio que se producirá si una nueva empresa entra en el mercado con la nueva tecnología. El efecto eficiencia implica unos mayores incentivos económicos a innovar para el monopolista incumbente que para el entrante potencial: si no innova, el incumbente pierde su condición de monopolio, mientras que, en el mejor de los casos, la ganancia del entrante si innova con éxito es la de quedarse como duopolista.

Discusión

En la competencia entre fabricantes europeos y chinos de la industria del automóvil pueden haber concurrido cualquiera de los tres efectos o los tres a la vez. Si los efectos dominantes han sido los costes hundidos y el re-emplazamiento, la razón económica, menos incentivos económicos a innovar, puede explicar que los fabricantes chinos hayan innovado en vehículo eléctrico por delante de los europeos. En el escenario de las dos tecnologías compitiendo los incentivos habrían sido mayores para los fabricantes europeos que para los chinos. ¿Perjudicó a los fabricantes europeos la decisión de la UE de poner fecha límite al momento en el tiempo en que ningún vehículo de combustión podría circular dentro de la UE?

EuropeG está integrado por Antoni Castells (director), Josep Oliver (codirector), Rafael Myro, Emilio Ontiveros (†), Martí Parellada, Vicente Salas y Gemma García (coordinadora).

EuropeG

Parc Científic de Barcelona
Baldri i Reixac, 4
08028 Barcelona
Tel. 934 033 723
www.europeg.com



Con el apoyo de:

