

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



RESUMEN AMPLIADO

La innovación regional: medición y análisis de sus impactos sobre el territorio

Tania Fernández García,

Universidad de Oviedo, REGIOlab, Departamento de Economía Aplicada
fernandeztania.fuo@uniovi.es

Diana Gutiérrez Posada,

Universidad de Oviedo, REGIOlab, Departamento de Economía Aplicada
gutierrezdiana@uniovi.es

André Carrascal-Incera,

Universidad de Oviedo, REGIOlab, Departamento de Economía
carrascalandre@uniovi.es

Área Temática: 10. Economía del conocimiento, creatividad y geografía de la innovación

Resumen: (mínimo 1500 palabras)

“Sin duda, la capacidad de innovar y llevar la innovación con éxito al mercado será un determinante crucial de la competitividad global de las naciones durante la próxima década” (OECD, 2007). Diversos acontecimientos, sucedidos en su mayoría en la segunda mitad de los 90, han posicionado a la innovación como uno de los principales condicionantes del crecimiento y desarrollo económico de los territorios. En el año 1957 el macroeconomista Robert Solow demostró que el crecimiento económico no se debe únicamente al crecimiento de los factores productivos capital y trabajo, sino que existe una parte del crecimiento, hasta entonces inexplicado, que se corresponde con el progreso técnico. En este contexto, el progreso técnico era entendido como una variable exógena, es decir, las dotaciones de tecnológicas que poseen los distintos territorios vienen dadas y, por tanto, el crecimiento económico mediante esta vía no es susceptible de las acciones de los individuos. Sin embargo, importantes macroeconomistas como Nordhaus, en la década de los 60, o Paul Romer, en la época de los 80, desarrollaron modelos en los que consideran el progreso tecnológico como una variable que se determina endógenamente, fruto de las inversiones que realizan los diversos agentes económicos. Dicho hecho supone un punto de inflexión dado que a partir de dicho momento cobran relevancia los

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



estudios encaminados a analizar el impacto sobre el crecimiento económico de las acciones de los individuos relacionadas con la innovación, es decir, al considerar a los individuos capaces de innovar mediante la realización de diversas actividades, estos pueden llegar a alterar los ritmos de crecimiento de la economía.

En dicho contexto, han predominado estudios de tipo macroeconómico encaminados a demostrar que la inversión en I+D es una variable significativa para explicar el crecimiento experimentado por los territorios. En su mayoría, todos los estudios encuentran esta variable como uno de los condicionantes del crecimiento económico. Sin embargo, no abundan estudios que tengan por objetivo conocer qué impacto generan en el medio o largo plazo las inversiones que se realizan en un periodo concreto. Teniendo en cuenta que los recursos económicos de los que disponen los territorios son limitados y que, en la mayoría de las circunstancias, son susceptibles de usos alternativos, es importante conocer qué frutos genera la inversión que se realiza, cuándo se materializan en términos de crecimiento económico y cómo de persistentes son sus efectos a lo largo del tiempo; lo que permitiría a los responsables de política económica realizar una asignación más eficiente de los recursos disponibles, al ser conscientes en todo momento de los efectos que dicha inversión genera sobre la economía.

En este sentido nos planteamos: ¿cuándo comienza a tener efectos sobre el crecimiento económico la inversión en I+D que se realiza en un determinado periodo? ¿Dichos efectos se mantienen en el medio o largo plazo? ¿El efecto es diferente si se distingue entre gasto público o privado? ¿Dicho efecto es el mismo para las regiones más productivas que para las menos productivas? En resumen, y como principal objetivo, se plantea analizar si la inversión realizada en un periodo concreto ha tenido efectos significativos y positivos en el largo plazo sobre la productividad de las regiones.

Para llevar a cabo dicho análisis, se parte de la metodología empleada por Kitsos, Ortega-Argilés y Tranos (2020) Aunque en dicho caso la metodología se utiliza en un contexto totalmente distinto, puede aplicarse en este estudio para analizar los efectos y la persistencia de la inversión en I+D sobre el desarrollo de los territorios. En el modelo empírico propuesto, además de introducir diversas variables de control, se incluye un término de interacción que representa el punto focal de nuestro estudio. Específicamente, se interacciona la inversión en I+D realizada en un periodo inicial concreto, que se toma como referencia, con variables ficticias de tiempo que representan los periodos posteriores a la inversión. Gracias a este término será posible observar si la inversión en I+D realizada en un momento dado produce efectos significativos sobre el desarrollo de los territorios en el largo plazo, al poder observar en qué punto temporal dicha inversión general rendimientos y durante cuánto tiempo se mantienen.

Por construcción, el valor de la interacción para cada región es invariante en el tiempo por lo que incluir esta variable es incompatible con la introducción de efectos fijos de región para controlar por la posible dependencia espacial. Es por ello que, si se estimase

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



dicho modelo con un estimador de efectos fijos, el término de interacción no recogería únicamente el efecto que se desea observar, sino que se captaría el efecto de la heterogeneidad inobservable de las regiones. Para eliminar la correlación derivada de este esquema entre las variables explicativas, se ha considerado oportuno utilizar el estimador de Hausman y Taylor, que permite especificar, por un lado, las variables explicativas invariantes en el tiempo, y por otro, los efectos inobservables asociados a las regiones, reflejados como un efecto fijo bajo la hipótesis de no correlación. Específicamente, el modelo que se propone se refleja en la siguiente expresión:

$$Y_{it} = \alpha + \sum_{i=1}^{17} \beta_i (ID_{incial}) * DummyAño_t + \beta X_{it} + \gamma_i + \delta_t + u_{it}$$

Donde, Y_{it} representa la productividad de cada región (i) en cada periodo considerado (t), α representa el término asociado a la constante, el segundo término engloba el conjunto de interacciones entre la inversión en I+D que se realiza en cada año inicial tomado como referencia y las variables ficticias de tiempo, las cuales representan los periodos posteriores a la inversión; como se decía, dicho término es clave en este estudio y sobre el mismo se centran nuestras preguntas de investigación. X_{it} , representa el conjunto de variables de control que se incluyen en el modelo, específicamente estas son el logaritmo de la aglomeración, medido en términos de densidad, el logaritmo de la tasa de empleo, uno de los componentes del Índice de Desarrollo Humano (IDH) relativo al nivel educativo de los individuos y las variables contemporáneas relativas a la inversión en I+D total, pública y privada realizada por las distintas regiones (i) en cada periodo considerado (t). γ_i representa los efectos de la heterogeneidad inobservable de las regiones invariantes en el tiempo y δ_t representa los efectos fijos de tiempo, es decir, se reflejan aquellos efectos que son comunes a todas las regiones pero que varían en el tiempo. Por último, u_{it} representa el componente aleatorio.

Se propone, mediante la mencionada metodología, analizar cuál ha sido el efecto de la inversión en I+D, tanto total como pública o privada, realizada en los años 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010 por las distintas regiones de España, sobre la productividad de las mismas en los periodos posteriores a la inversión hasta el periodo 2018. Debe tenerse en cuenta que ello implica la realización de quince estimaciones distintas: cinco relativas al efecto de la inversión total realizada en cada uno de los cinco periodos considerados sobre la productividad, cinco relativas al efecto de la inversión pública realizada en cada uno de los cinco periodos considerados sobre la productividad y cinco relativas al efecto de la inversión privada realizada en cada uno de los cinco periodos considerados sobre la productividad. Además, se propone observar si dichos resultados varían en función de si las regiones son más o menos productivas o más o menos ricas, es por ello que, complementariamente, se trabajará con cuatro submuestras en las que se replicará el procedimiento mencionado, por lo que finalmente se estimarán un total de 60 modelos.

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



Tomando como referencia el conjunto de regiones de España se observa que, en media, la inversión total en I+D realizada en cada periodo considerado ha generado efectos significativos, positivos y crecientes sobre la productividad en los periodos posteriores a la inversión. Sin embargo, se observa que los rendimientos marginales son decrecientes, dado que el efecto de la inversión realizada en los años 90 generó un efecto sobre la productividad en los periodos posteriores a la inversión superior al de la inversión realizada en 1995, un resultado que se observa sucesivamente en el resto de los años considerados. Esto significa que, a medida que las regiones acumulan inversión en I+D, el efecto marginal de dicha variable sobre la productividad es menor. En media, estos efectos sobre la productividad se observan a partir del tercer año tras la inversión, salvo en el caso de la inversión en I+D realizada en el año 2000, la cual no generó efectos significativos y positivos sobre la productividad hasta el año 2007.

Si se toman como referencia las regiones con un alto nivel de renta (o más productivas), las conclusiones a las que se llegan son muy similares, ya que de nuevo podemos ver como la inversión total en I+D en cada periodo inicial considerado generó efectos significativos y positivos sobre la productividad en el largo plazo y, al igual que para la media de regiones, estos efectos crecen a lo largo del tiempo. De nuevo se observa para las regiones más ricas que se cumple la “Ley de los Rendimientos Marginales Decrecientes”. Particularmente, se observa que para este subgrupo de regiones la inversión en I+D realizada en el año 2010 no ha generado efectos significativos sobre la productividad del resto de años.

A diferencia de lo mencionado para la media del conjunto de regiones de España o para el caso de la submuestra de regiones más ricas, no se observa que los efectos de la inversión en I+D tenga efectos significativos y positivos prolongados en el tiempo para el caso de las regiones más pobres. En media, en dichas regiones la inversión en I+D no se muestra significativa para explicar la productividad. Tomando como ejemplo el caso de las regiones más pobres, se observa que la inversión en I+D realizada en los años 90 tuvo un efecto significativo y positivo únicamente sobre el año 1992. Por otra parte, la inversión realizada en el año 2000 tuvo un efecto significativo sobre el año 2009, 2010, 2012 y 2017. En el caso de la inversión realizada en el año 2010, tuvo un efecto significativo y positivo sobre los periodos 2011 y 2012. Se observa que los efectos de la inversión en I+D realizada en un determinado periodo solamente tiene efectos positivos sobre la productividad en ciertos años, es decir, a diferencia de lo observado en las regiones ricas, en las regiones pobres los efectos de las inversiones iniciales no presentan efectos significativos que se prolonguen consistentemente en el largo plazo.

En vista de lo anterior, se ha considerado relevante analizar si los efectos de la inversión en I+D sobre la productividad difieren en función de si es realizada por el Sector Privado o el Sector Público. Tras analizar los efectos de la inversión en I+D realizada por el Sector Privado, se llega a conclusiones similares a las del impacto del total de gasto en I+D sobre la productividad. Concretamente, podemos ver que la inversión en I+D realizada por el

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



Sector Privado también genera efectos significativos, positivos y crecientes sobre la productividad a largo plazo, tanto para todas las regiones como para la submuestra de regiones más ricas. En el caso de las regiones pobres, el efecto sobre la productividad de la inversión en I+D realizada por el Sector Privado tarda más tiempo en hacerse visible que para las regiones más ricas: las inversiones realizadas en los años 1990 y 2010 no generaron efectos significativos sobre la productividad del resto de periodos considerados; sin embargo, las realizadas en los años 1995, 2000 y 2005 si generaron efectos significativos sobre la productividad, pero estos se materializaron en términos de efectos sobre la productividad, en media, siete periodos tras la inversión. En resumen, la inversión del Sector Privado es una variable significativa para explicar la productividad de las regiones, pero en mayor medida para las regiones más ricas que para las pobres.

Los resultados obtenidos respecto a la inversión en I+D realizada por el Sector Público son más dispares. Observamos por un lado que, sobre el conjunto de regiones, el efecto de la inversión pública en I+D generó un efecto significativo y positivo únicamente a partir del periodo de crisis. Es decir, la inversión realizada en los años 1990, 1995, 2000 y 2005 tuvo un impacto significativo y positivo sobre la productividad únicamente a partir del año 2008. Se observa, además, que los efectos sobre la productividad, una vez comienzan a ser significativos, en media, se mantienen en el largo plazo. En el caso de las regiones más ricas las conclusiones a las que se llegan son exactamente las mismas. Sin embargo, en media para las regiones pobres, la inversión en I+D realizada por la Administración Pública o bien no se muestra significativa, o cuando lo es, muestra un signo negativo. En resumen, se observa que la inversión realizada por la Administración Pública ha tenido un efecto positivo sobre la media de regiones y, especialmente, sobre las más ricas de nuevo.

En conclusión, se observa que para el total de las regiones o para la submuestra de regiones más ricas, la inversión en I+D total y la realizada por el Sector Privado generan efectos significativos, positivos y crecientes tanto en el corto como en el largo plazo. Adicionalmente, podemos ver que la inversión realizada por el Sector Público genera efectos significativos y positivos sobre la productividad en los periodos posteriores a la inversión, pero estos tardan más en hacerse patentes. Sin embargo, cuando se estudian estos efectos sobre las regiones más pobres se observa que la inversión en I+D, tanto total como pública o privada, son más reducidos y, cuando tienen un impacto significativo, por lo general no se prolongan en el tiempo.

Todo ello pone de manifiesto que las propias condiciones socioeconómicas de las regiones podrían ser condicionantes de la capacidad de las mismas para utilizar de manera eficiente los recursos invertidos. Con esto no se concluye que no sea relevante invertir en I+D para las regiones pobres, dado que como se observa, las inversiones realizadas sí generan efectos positivos, pero sólo sobre periodos concretos. Los resultados observados parecen reforzar el debate actual en torno a la bidireccionalidad entre el nivel de renta o productividad de los territorios y la inversión en I+D: la inversión en I+D puede generar

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



efectos positivos sobre el desarrollo económico de los territorios, pero también el nivel de desarrollo de los territorios puede favorecer que estos inviertan en mayor medida en I+D. Los resultados apuntan a que los que las regiones más ricas, las cuales invierten más en I+D, son las que obtienen unos mayores beneficios de la inversión en I+D. Además, sugieren la posibilidad de que es necesario que las regiones pobres alcancen un cierto nivel de inversión en I+D (más elevado) para comenzar a observar efectos prolongados sobre la productividad en el largo plazo.

Los resultados obtenidos tienen varias implicaciones sobre la economía de las regiones españolas. En primer lugar, dado que la inversión en I+D tiene unos efectos más significativos sobre la productividad en el largo plazo en las regiones más ricas, es esperable que provoque un aumento de la desigualdad en un primer momento, *ceteris paribus* el resto de las variables consideradas. En segundo lugar, no se concluye que no sea necesario para las regiones pobres invertir en I+D, más bien parece necesario que estas regiones, además de aumentar la inversión en I+D, acompañen estas políticas con otras que favorezcan las condiciones socioeconómicas del contexto regional por otras vías. Así, se abandona la perspectiva unilateral de la innovación en la que se entiende que esta variable, por sí sola (sin tener en cuenta otros factores), sea suficiente para explicar el crecimiento económico. En tercer lugar, y en relación con lo mencionado, se observa que no existe una única “receta” para todas las regiones. La inversión en I+D se muestra necesaria tanto las regiones pobres como en las ricas, visto que en ambas genera efectos significativos y positivos sobre la productividad, pero estas inversiones deben de acompañarse de políticas económicas específicas para cada región.