



RESUMEN

Título: Capacidad tecnológica humana y desarrollo efectivo en las regiones españolas.

Autores y e-mails: VÍCTOR RAÚL LÓPEZ RUIZ (victor.lopez@uclm.es)
DOMINGO NEVADO PEÑA (domingo.nevado@uclm.es)
JOSE LUIS ALFARO NAVARRO (joseluis.alfaro@uclm.es)

Departamentos: Econometría, Administración de Empresas y Estadística

Universidad: CASTILLA-LA MANCHA

Área Temática: Ciudades, áreas metropolitanas, mega-regiones y redes.

Abstract ampliado:

La economía de mercado en la que nos encontramos inmersos está produciendo toda una serie de transformaciones en las ciudades y regiones del mundo. Los avances tecnológicos están obligando a un proceso de adaptación continuo que unido a la crisis económica conduce a cambios en la competitividad de las empresas y de los territorios. Dentro de este entorno los gobernantes, políticos, técnicos y expertos admiten que una de las maneras más adecuadas de administrar estas grandes concentraciones de individuos y objetos es el denominado “Internet de las cosas”, la robótica y la inteligencia artificial. De hecho, la conveniencia de interconectar elementos, de vincularlos a su vez con la red y de automatizar procesos está trascendiendo este ámbito —de “*smart cities*”— para ampliar su alcance hacia “*smart regions*”.

Ahora bien, aunque el factor tecnológico es un elemento clave para el desarrollo de las ciudades y las regiones, no es suficiente, ya que la capacidad de desarrollar nuevas ideas y recombinar los activos de conocimiento existentes son claves para el desarrollo futuro, siendo difícil precisar cuáles son las mejores maneras de avanzar.

En este trabajo se plantea como hipótesis la relación entre las capacidades de los ciudadanos de una región y su desarrollo tecnológico efectivo, imprescindible en el afianzamiento de las ciudades o regiones inteligentes. De esta manera, son estos dos elementos los más importantes en planificación regional, por lo que analizamos la convergencia existente entre las capacidades de los ciudadanos y el desarrollo tecnológico para una región. Concretamente, se analizan las regiones NUTS 2 en España con información oficial disponible en Eurostat.



El capital humano es fundamental para el desarrollo de un país o de una región. Ahora bien, ese capital humano es una variable muy amplia existiendo en la literatura diferentes estudios sobre qué factores son los determinantes del mismo. Destaca en especial la consideración de los logros educativos (educational achievements) pero también la importancia de la educación depende del período y del área geográfica bajo análisis, esto es, que las variables no relacionadas directamente sobre este factor tienen un rendimiento igual o mayor sobre el capital humano.

Teniendo en consideración que pueden existir diferentes variables que influyen en el capital humano, su proceso de medición lógicamente es complejo, siendo medido a través de indicadores o variables relacionadas con la educación, como la alfabetización o la calificación de los habitantes de un territorio (Romer, 1989).

Así, nos encontramos con los índices relacionados con el desarrollo humano como posibles formas de medición. Estos índices tuvieron su iniciativa en el economista paquistaní Mahbub ul Haq (1986) y en las ideas de capacidad, desarrollado por Sen (1999), para clasificar a los países en otras variables que no eran tradicionalmente utilizadas en la economía, como la educación (tasa de alfabetización, matriculación por nivel de educación, etc.), salud (tasa de natalidad, calidad de vida, expectativas, etc.) u otras áreas (gasto militar). Este índice tiene como objetivo medir estas variables a través de un índice compuesto, utilizando indicadores que se relacionan con los tres aspectos mencionados. Ha recibido diferentes críticas Wolff, Chong y Auffhammer (2011); McGillivray (1991) y Srinivasan (1994); y McGillivray y White (2006) y se han propuesto índices alternativos: Noorbakhsh (1998); García del Valle y Puerta (2001); o Hastings (2011). Actualmente a nivel de países uno de los índices más utilizados es el desarrollado por el World Economic Forum: 'The Global Human Capital Index', que clasifica a 130 países de acuerdo al Desarrollo de su capital humano en una escala de 0 (peor) a 100 (mejor), de acuerdo a cuatro dimensiones y cinco grupo de edad para captar el perfil potencial del país para dicho capital. Su objetivo es convertirse en una herramienta para evaluar el progreso dentro de los países y señalar oportunidades para el aprendizaje y el intercambio. También hay que mencionar los indicadores que proporciona a nivel de educación la UNESCO (2018).

A nivel regional uno de los índices más aplicados, que contiene una dimensión humana es el Regional Competitiveness Index (RCI) el cual se basa en el enfoque del Global Competitiveness Index desarrollado por World Economic Forum. Abarca una amplia gama de cuestiones, incluida la innovación, el gobierno, el transporte, la infraestructura digital, las medidas de salud y capital humano. Ha sido desarrollado para medir las diferentes dimensiones de la competitividad a nivel regional. La primera edición se publicó en 2010 existiendo actualmente las de 2013 y 2016.

En función de todo lo comentado y la información disponible, proponemos un índice específico de capital humano aplicado a las regiones con la intención de conjugar varias capacidades de dicho capital que denotan una característica competencial frente al conocimiento que puede discriminar ante otro territorio. Las restricciones han sido evidentes, en tanto que la información disponible es limitada, e incluso en muchas ocasiones procedente del ámbito de las ciudades teniendo que reformular los espacios entre NUTS 3 y NUTS 2 desde Eurostat, el sentido de escoger esta fuente es el hecho de incluir este análisis en el espacio europeo. Este aspecto es novedoso y consideramos que



una aplicación de abajo arriba es más potente que de arriba abajo como la que se lleva a cabo en el RCI. De acuerdo a dicha información establecemos tres indicadores: de apertura social hacia otras culturas, determinando el nivel multicultural de una sociedad y su relación directa con la mejora de capacidades; de cultura, en el que la oferta social en este ámbito denota también un capital humano motivado por el aprendizaje y por tanto junto a la primera están en la esfera del conocimiento tácito; y, de formación, en el que se incluye el nivel de formación o conocimiento explícito recibido.

Por otro lado, es necesario precisar que en una *Smart Region* otro de los aspectos claves son la innovación y las TIC tanto desde el punto de vista del uso de las nuevas tecnologías por parte de los ciudadanos como de la capacidad que poseen las distintas regiones, en términos de empleo e inversión. De esta manera, sería conveniente conocer y disponer de herramientas útiles para su seguimiento y evaluación.

En este sentido, diferentes instituciones y organismos han establecido indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación relativos fundamentalmente a aspectos relativos a: inversión en I+D en términos del PIB, recursos humanos (empleo) dedicados a la I+D, resultados de I+D, resultados tecnológicos, innovación tecnológica, patentes, publicaciones científicas, emprendimiento universitario, etc. Pueden destacarse los desarrollados por las siguientes instituciones: OECD, UNESCO, CEPAL, WEFORUM, UE, RICYT, CAF.

A nivel regional comentar al igual que en el capital humano, destaca el Regional Competitiveness Index (RCI) que dentro de su tercera dimensión referida a la innovación tiene tres pilares: disponibilidad tecnológica, sofisticación empresarial e innovación.

En este sentido y para determinar el concepto inteligente de una región supeditado a su desarrollo tecnológico e innovación a través de un índice hemos utilizado una doble dimensión tecnológica, por una parte la dedicada al uso de la tecnología por instituciones y ciudadanos de cada sociedad analizada y por otro, la capacidad de desarrollo necesaria en términos de inversión y empleo dedicado de acuerdo a las siguientes variables seleccionadas y disponibles: hogares con acceso ADSL, individuos con acceso a internet fuera del hogar y del trabajo, individuos que compraron bienes o servicios en el último año (vía internet), que reservaron viaje y estancia (vía internet), que interactuaron con las AAPP en el último año (vía internet), o aquellos que participan en redes sociales, utilizan la banca on-line. En cuanto a capacidad nos centramos en el empleo en tecnología e intensivo en conocimiento, en ciencia y tecnología, y el gasto en I+D junto al derivado hacia educación superior.

Por tanto, usando la misma metodología que para el capital humano, con una ponderación asignada por Componentes Principales, construimos cuatro indicadores: uso-acceso, uso-aplicaciones, capacidad-empleo y capacidad-inversión que nos permiten recoger todo lo relacionado con uso, tanto de acceso como de aplicación a la tecnología, y la capacidad de las TIC en sus vertientes de empleo e inversión. La fuente de información utilizada ha sido Eurostat que ofrece información para las variables recogidas a nivel NUTS2.

Finalmente, se demuestra que la capacidad y uso tecnológico de una región depende directamente de las capacidades de sus ciudadanos, por lo que el calificativo de Smart



está directamente condicionado por las capacidades de sus recursos humanos. Para ello hemos partido de la función de producción con rendimientos constantes de escala, en la que la producción se determina en función de los recursos humanos y estableciendo cuatro modelos econométricos en los que la endógena es cada una de las dimensiones descritas del factor tecnológico.

Los primeros resultados a nivel de las comunidades autónomas españolas nos muestran que la capacidad tecnológica de una región depende claramente de las competencias de sus ciudadanos y fundamentalmente de tipo explícito, es decir del grado de formación cualificada de sus habitantes. El uso de las tecnologías, por su parte, está menos relacionado con las características de sus habitantes, sin embargo son fundamentales las dimensiones relacionadas con el conocimiento tácito como el grado de apertura social o el nivel cultural.

Debemos continuar con el análisis en datos de panel y para Europa incluyendo si es posible mejoras en las variables para el cálculo de los indicadores sintéticos o índices propuestos. Igualmente se intentará corroborar estos resultados con otros indicadores como por ejemplo los utilizados por el RCI.

Bibliografía

- García del Valle, T. and Puerta, C. (2001), "Una nueva metodología para calcular el índice de desarrollo humano: análisis factorial múltiple y análisis cluster de la tabla de datos de 1997". 251-275. En Ibarra, P. and Unceta, K, "Ensayos sobre el desarrollo humano", Barcelona: Icaria Editorial.
- Haq, Mahbub ul (1996), "Reflections on Human Development", Oxford: Oxford University Press.
- Hastings, D. A. (2011), "["A "Classic" Human Development Index with 232 Countries".HumanSecurityIndex.org.](http://www.humansecurityindex.org/?page_id=204) http://www.humansecurityindex.org/?page_id=204 [Accessed on May 2010].
- McGillivray, M. (1991), "The human development index: yet another redundant composite development indicator?", *World Development* 19 (10): 1461–1468.
- McGillivray, M. and White, H. (2006), "Measuring development? The UNDP's human development index". *Journal of International Development* 5 (2): 183–192.
- Noorbakhsh, F. (1998), "The human development index: some technical issues and alternative indices", *Journal of International Development* 10 (5): 589–605.



Romer, P. M. (1989), "Human capital and growth: theory and evidence", National Bureau of Economic Research, No. w3173.

Sen, A.(1999), "Development as freedom", Oxford: Oxford University Press.

Srinivasan, T. N. (1994), "Human Development: A New Paradigm or Reinvention of the Wheel?" *American Economic Review* 84 (2): 238–243.

The Global Human Capital Report (2017). <https://www.weforum.org/reports/the-global-human-capital-report-2017>. World Economic Forum. 1-203.

Wolff, H., Chong, H. and Auffhammer, M. (2011), "Classification, Detection and Consequences of Data Error: Evidence from the Human Development Index". *Economic Journal*, 121(553): 843–870.

Palabras Clave: *Índice sintético, regiones 'Smart', Capacidad Tecnológica, Conocimiento.*

Clasificación JEL: R11, R19, O33, O35