

**Cita bibliográfica:** Ruiz-Rodríguez, F., González-Relaño, R., & Lucendo-Monedero, A.L. (2020). Comportamiento espacial del uso de las TIC en los hogares e individuos. Un análisis regional europeo. *Investigaciones Geográficas*, (73), 57-74. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.RRGRLM>

# Comportamiento espacial del uso de las TIC en los hogares e individuos. Un análisis regional europeo

*Spatial behaviour of ICT use in households and individuals.  
A European regional analysis*

Francisca Ruiz-Rodríguez<sup>1\*</sup>  
Reyes González-Relaño<sup>2</sup>  
Ángel Luis Lucendo-Monedero<sup>3</sup>

## Resumen

Estudios recientes muestran la existencia de desigualdades espaciales en la dotación y uso de infraestructuras TIC de los hogares e individuos entre el norte, sur y este de Europa. Los estudios previos se han realizado a escala país o para ámbitos rurales-urbanos, sin analizar la existencia de patrones de distribución espacial. El objetivo es identificar patrones espaciales de uso de las TIC en hogares e individuos a nivel regional en Europa. La investigación se realiza con dos variables complejas: “Disponibilidad de acceso a internet y uso diario de comercio, banca y administración electrónica” o uso transaccional; y, “Uso de redes sociales por banda ancha” o uso relacional. Con 233 NUT 2 se analiza la: a) distribución y dispersión estadística del grado de variabilidad del uso de TIC; y, 2) autocorrelación espacial con SIG para identificar patrones espaciales mediante el cálculo de los índices globales de I de Moran y Getis-Ord, Anselin local de Moran y Getis-Ord  $G_i^*$ . Se obtiene como resultado que el uso relacional presenta valores similares entre las regiones europeas, mostrando una distribución territorial uniforme, donde la componente espacial no es un factor de igual magnitud que para la variable transaccional que dibuja un definido patrón espacial con gradiente noroeste-sureste.

**Palabras clave:** Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); hogares e individuos; análisis espacial; uso transaccional y uso relacional; regiones europeas (NUT 2).

## Abstract

Recent studies show the existence of spatial inequalities between northern, southern, and eastern Europe in the provision and use of ICT infrastructure by households and individuals. Previous studies have been carried out at national levels or for rural-urban areas without analysing the existence of spatial distribution patterns. The objective is to identify spatial patterns of ICT use in households and individuals at a regional level in Europe. The research is carried out with two complex variables: ‘availability of broadband and daily use for commerce, banking, and e-government’ or transactional use; and, ‘use of social networks by broadband’ or relational use. With 233 NUT 2, the following is analysed: a) distribution and statistical dispersion of the degree of variability of ICT use; and 2) spatial autocorrelation with GIS to identify spatial patterns by calculating Moran's I and Getis-Ord global indexes, Moran's local Anselin, and Getis-Ord  $G_i^*$ . The result is that the relational use shows similar values among European regions

1 Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Sevilla. C/ María de Padilla s/n 41004 Sevilla, España. [fruiz@us.es](mailto:fruiz@us.es). \* Autora para correspondencia.

2 Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Sevilla. C/ María de Padilla s/n 41004 Sevilla, España. [rgrelano@us.es](mailto:rgrelano@us.es)

3 Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Sevilla. C/ María de Padilla s/n 41004 Sevilla, España. [angeluis@us.es](mailto:angeluis@us.es)

with a uniform territorial distribution; and the spatial component is not a factor of equal magnitude for the transactional variable (which shows a spatial pattern featuring a northwest-southeast gradient).

**Keywords:** information and communication technologies (ICT); households and individuals; spatial analysis; transactional use and relational use; European regions (NUT 2).

## 1. Introducción

El desarrollo y difusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)<sup>4</sup> ha generado lo que se denomina sociedad digital, en la que la mayor parte de la población establece relaciones sociales, administrativas, laborales, de consumo, políticas, etc. a través de dispositivos y plataformas digitales. Sin embargo, a pesar de la creciente dotación de infraestructura y mayor disponibilidad y uso de las TIC (Barzilai-Nahon, 2006; Van Dijk, 2006; Vu, 2011) permanecen las desigualdades entre individuos y espacios (Witte & Mannon, 2010; Helsper, 2012). A estas diferencias entre individuos, empresas o territorios respecto a las oportunidades de acceso a las TIC y uso de internet para una amplia variedad de actividades se le denomina *brecha digital* (Van Deursen, Van Dijk & Peter, 2015; Gonçalves, Oliveira & Cruz-Jesus, 2018). Las diferencias vienen marcadas, en unos casos, porque muchos servicios digitales tienen un coste elevado y/o se ofrecen a través de dispositivos inteligentes, igualmente no accesibles para toda la población. En otros, los interfaces de usuario van dirigidos fundamentalmente a los nativos digitales, quedándose fuera aquellas generaciones que no les resulta fácil interactuar (Sáinz Peña, 2017).

De hecho, muchos autores hablan de un nuevo concepto, el de *desigualdad digital*, que hace alusión a las diferencias de uso por parte de los individuos, distinguiendo entre usos ventajosos de internet en la vida diaria, de aquellos que se centran en las redes sociales (Hargittai & Hinnant, 2008; Stern, Adams & Elsasser, 2009; De Marco, 2017). Por lo tanto, se pone de manifiesto la existencia de una tercera brecha digital relacionada con los usos avanzados de la red a través de la adopción de las recientes aplicaciones digitales (Van Deursen & Helsper, 2015; Ragnedda, 2017; Ragnedda & Kreitem, 2018). Este tercer nivel de análisis muestra las desigualdades en los beneficios obtenidos, en las implicaciones sociales y educativas, así como en los resultados tangibles derivados de las diferentes formas de uso de internet.

En este sentido, se debe tener en cuenta que, en la actualidad en Europa, se ha generalizado la conectividad a la red mediante banda ancha y dispositivos inteligentes (Scheerder, van Deursen & van Dijk, 2017; Sáinz Peña, 2017). Por lo que el desarrollo de la sociedad digital europea no es cuestión solo de acceso (infraestructuras) a las TIC o de la capacidad para utilizar internet, sino que viene condicionado por el uso que se haga de las TIC (Hargittai, 2010; Brandtzæg, Heim & Karahasanović, 2011). Así, estudios recientes han mostrado la existencia de desigualdades espaciales en el uso y dotación de infraestructura de las TIC de los hogares e individuos entre el norte y el sur de Europa (Billon, Ezcurra, & Lera-López, 2009; Tranos & Gillespie, 2009). Ante esta situación, las políticas comunitarias han abordado la problemática implementando la Agenda Digital Europea (European Commission, 2010; Vicente & López, 2011) con el objeto de reducir la brecha digital. Además, la Comisión Europea ha adoptado una Estrategia de Mercado Único Digital (European Commission, 2015) como una de sus 10 principales prioridades políticas. Dicha estrategia tiene 16 iniciativas que cubren tres grandes pilares: promover un mejor acceso en línea a bienes y servicios en toda Europa; diseñar un entorno óptimo para redes digitales y servicios a desarrollar; y asegurar que la economía y la industria europea aprovechen al máximo la economía digital como potencial motor del crecimiento.

Pero en la actualidad, cada país europeo implanta y gestiona la Agenda de manera diferente y con distintas velocidades lo que no contribuye a la cohesión espacial de la sociedad digital (Uljas, 2019). Por una parte, y como ejemplo de ello, los países nórdicos priorizan las aplicaciones de gobierno electrónico para que los ciudadanos y las empresas soliciten información, se relacionen con las autoridades públicas y requieran servicios públicos, lo que ha generado la implantación masiva de la banda ancha (Falch & Henten, 2018). Mientras que, por otro lado, otros países, especialmente del sureste de Europa, implementan políticas de desarrollo de la red de banda ancha previa a la diversificación de los contenidos y el uso de internet (Ragnedda & Kreitem, 2018).

<sup>4</sup> Se entiende por TIC el conjunto de herramientas, habitualmente de naturaleza electrónica, utilizadas para la recogida, almacenamiento, tratamiento, difusión y transmisión de la información. Esto agrupa tanto a los dispositivos físicos (equipos informáticos, redes de telecomunicación, terminales, etc.) como el software o aplicaciones informáticas que funcionan sobre estos equipos (INE, 2017).

Así, las diferencias espaciales de brecha digital en hogares e individuos se han analizado fundamentalmente a escala país. Sin embargo, los estados no son homogéneos porque presentan grandes disparidades socioeconómicas a escala regional (Charron, Dijkstra & Lapuente, 2015; Beugelsdijk, Klasing & Milionis, 2019; Iammarino, Rodríguez-Pose & Storper, 2018), lo cual puede ocultar diferencias y similitudes de acceso y uso de TIC (Corrocher & Ordanini, 2002; Pick & Nishida, 2015). En este sentido, existe una literatura científica sobre brecha digital que se ha centrado en la identificación de los factores socioeconómicos e institucionales que explican los diferentes niveles de desarrollo de la sociedad digital de los países/áreas rurales-urbanas (Schlichter & Danylchenko, 2014; Novo-Corti & Barreiro-Gen, 2015). Y estudios más recientes han mostrado que la proximidad geográfica también puede influir en la difusión y la magnitud de la brecha digital y, por consiguiente, en las diferencias espaciales de la misma (Corrocher & Ordanini, 2002; Uljas, 2019; Lucendo-Monedero, Ruiz-Rodríguez & González-Relaño, 2019).

### 1.1. Antecedentes y estado de la cuestión

En la década de los años 80 comenzaban a estudiarse las diferencias en la dotación de infraestructuras de telecomunicaciones entre países. Concretamente, en 1984, organismos internacionales como la Unión Tecnológica Internacional (organismo adscrito a la ONU) pusieron de manifiesto la existencia de un importante desequilibrio tecnológico y de desarrollo digital entre los países avanzados y los países en desarrollo (ITU, 2003). Posteriormente, en la década los 90 del siglo XX las investigaciones se centraron en explicar las diferencias entre tener o no tener acceso a las TIC por parte de los ciudadanos (Yu, 2006; Contreras-Cabrera, 2012). Y ya a finales del siglo pasado se desarrollaron estudios sobre la dotación de infraestructura, la disponibilidad y asequibilidad de los ordenadores y el uso que se hacía de internet (Barzilai-Nahon, 2006; Van Dijk, 2006). Con ello se evidenciaban las desigualdades sociales que las tecnologías digitales producían, pero aún centrada en explicar las diferencias entre usar o no usar ordenadores e internet (Cruz-Jesus, Oliveira & Bacao, 2012).

Actualmente, se ha avanzado en el estudio del acceso y uso de las TIC analizándose desde diferentes niveles: los individuos-hogares, las empresas y los territorios. Por una parte, se ha profundizado en mayor medida en el nivel de individuos que distingue entre las personas que están dispuestas a integrar las TIC en su vida cotidiana y las que están a la zaga en el acceso y uso de nuevas tecnologías. Por otra parte, a nivel de empresa se observa un reducido número de investigaciones sobre la integración digital de las firmas en relación con la adopción y uso de TIC (Ruiz-Rodríguez, Lucendo-Monedero & González-Relaño, 2018).

Desde finales de la segunda década del siglo XXI, en la Unión Europea existe un uso generalizado de la banda ancha y de los dispositivos digitales (Scheeder *et al.*, 2017) convirtiéndose la banda ancha superrápida en una infraestructura básica y necesaria para el fomento del crecimiento económico y el desarrollo social (Broadband Commission, 2016). En consecuencia, la mayor parte de los individuos-hogares tiene una alta conexión a internet, por lo que la accesibilidad en sí misma a las TIC no genera brecha digital, sino desigualdad digital (De Marco, 2017). En este contexto, y en la actualidad, no sólo se estudia si la población tiene acceso a internet y otras tecnologías digitales, sino también qué usos se hacen de las TIC ya sean con fines comerciales o para la interacción con la administración. Estos estudios prestan especial atención a los grupos sin acceso digital que quedan regazados y pierden oportunidades de usos beneficiosos de la TIC para la vida diaria, tales como búsqueda de empleo o teletrabajo, acceso a servicios de salud, administración electrónica, etc. (Falch & Henten, 2017).

Más recientemente, las redes sociales han favorecido el uso de internet entre los individuos para la búsqueda de una mayor interacción social, la realización de actividades lúdicas y de ocio online (Van Deursen & Helsper, 2015). Todo ello, a su vez, se ve beneficiado por las facilidades que proporcionan el acceso generalizado a internet a través de los teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos (Van Deursen & Van Dijk, 2013). De hecho, los estudios realizados hasta el momento afirman que la población a título individual tiende a utilizar internet y las TIC de forma recreativa (Zillien & Hargittai, 2009; Pearce & Rice, 2013; Van Deursen & Van Dijk, 2013; Feijóo, Ramos, Armuña, Arenal & Gómez-Barroso, 2018), por encima de su uso para realizar servicios administrativos, técnicos y comerciales (Amichai-Hamburger & Ben-Artzi, 2003; Kalmus, Realo & Siibak, 2011). Lo cual indica la presencia de potenciales desigualdades digitales entre individuos, siendo aquellas personas con mayor nivel de estudios o que han socializado en edades tempranas con las TIC, quienes disfrutan con mayor facilidad de los beneficios que implica la búsqueda de información sobre temas de salud, comercio electrónico o la interacción digital con la administración pública (De Marco, 2017).

Por tanto, si hay diferencias entre individuos en el uso de las TIC, habría diferencias también entre territorios en base a sus propias características demográficas y socioeconómicas, en correlación con los ampliamente contrastados desequilibrios regionales en Europa a escala regional (Iammarino *et al.*, 2018). Por ello algunos autores se han centrado en conocer el alcance de las diferencias entre países o áreas geográficas (Schlichter & Danylchenko, 2014; Novo-Corti & Barreiro-Gen, 2015). Sin embargo, como señalan Otioma, Madureira & Martínez (2019), estos estudios se han desarrollado a niveles macroespaciales mediante indicadores que mayoritariamente analizan las desigualdades entre países, o entre espacios rurales y urbanos. Dichos indicadores, principalmente nacionales, han puesto de manifiesto la existencia de distintos niveles de implantación y uso de las TIC entre áreas geográficas.

A nivel mundial-global se identifica una disposición norte-sur; y entre los estados miembros de la Unión Europea (UE) se define un patrón espacial de brecha digital entre el norte, sur y este europeo (Co-rocher & Ordanini, 2002; Billon *et al.*, 2009 y 2016; Cruz-Jesús *et al.*, 2012; Schlichter & Danylchenko, 2014; Moroz, 2017). Sin embargo, a escala regional europea (a nivel NUT 2) la mayor parte de los análisis que se realizan con la estadística de Eurostat (Digital Economy and Digital Society Statistics at Regional Level) no reflejan las interrelaciones complejas entre las diferentes variables de acceso y uso de TIC para esta escala, ya que se tiende a mostrar las diferencias regionales de forma univariante. Ello ha llevado, como afirman Lucendo-Monedero *et al.*, 2019, a obtener conclusiones o detectar patrones basados en variables simples que no reflejan la complejidad del fenómeno. Estos indicadores presentan una serie de limitaciones, entre ellas, una simplificación de las interrelaciones complejas entre las variables TIC (Vehovar, Sicherl, Hüsing & Dolnicar, 2006); la inadecuada selección de las variables relacionadas con las tecnologías TIC; o el peso aleatorio de cada uno de los componentes del indicador.

Por otra parte, como también indican Otioma *et al.* (2019), la mayor parte de la literatura sobre la medición y explicación del uso de las TIC se realiza en un espacio “abstracto”. En este sentido, algunos autores defienden la necesidad de incorporar aspectos espaciales en estos análisis. De hecho, varios estudios han demostrado la relación que se produce entre las características económicas de un determinado espacio geográfico y su capacidad para acceder a las TIC (Crang, Crosbie & Graham, 2006; Tranos & Gillespie, 2009; Graham, 2013; Pick & Nishida, 2015). Por otra, las investigaciones que han analizado la interconectividad en el ámbito urbano, dentro y entre diferentes ciudades, han detectado que la distancia geográfica entre cualquier punto determina su probabilidad de estar conectado (Tranos, 2012).

Así, además de los avances en el conocimiento de la tipología de usos de las TIC por parte de los individuos en las regiones europeas, resulta necesario saber si las diferencias y similitudes en los niveles de utilización de TIC entre diferentes territorios están relacionadas con la proximidad geográfica (Schlichter & Danylchenko, 2014; Novo-Corti & Barreiro-Gen, 2015). Bajo esta premisa, se han realizado algunos estudios sobre el uso de TIC mediante técnicas de análisis espacial (autocorrelación espacial) a escala nacional en Europa, Estados Unidos, Japón, China, entre otros (Grubestic & Murray, 2005; Van Dijk, 2006; Uljas, 2019). Todos ellos pusieron de manifiesto que el espacio geográfico, más concretamente, la proximidad geográfica resulta de gran importancia para explicar la difusión de los niveles de uso de la TIC y el espacio virtual. Por consiguiente, como apuntan Pick y Nishida (2015), un país con un nivel alto de uso de TIC podría influir sobre sus países vecinos para elevar sus niveles de uso digital.

## 1.2. Propósito y objetivo de investigación

En base a los antecedentes científicos, resulta relevante profundizar en el conocimiento del comportamiento espacial de los tipos de uso de las TIC por parte de los hogares e individuos de las regiones europeas, lo cual facilitará la comprensión de las desigualdades digitales desde una perspectiva regional. Tomando como punto de partida los argumentos expuestos anteriormente, se plantean las siguientes cuestiones: 1) ¿Existe diferente uso de las TIC en los hogares e individuos europeos?; 2) En caso de existir diferencias, ¿muestran algún patrón de distribución espacial en Europa?; y 3) ¿la proximidad geográfica es un factor a tener en cuenta en la difusión espacial de los usos de las TIC? Para dar respuesta a estas preguntas, el objetivo general del trabajo es identificar patrones espaciales de los usos de las TIC en hogares e individuos a nivel regional en Europa. Este objetivo conlleva: i) detectar los distintos tipos de uso de las TIC de las regiones europeas; y ii) conocer si los tipos de uso muestran patrones espaciales a nivel regional en Europa; iii) identificar si existen clústeres espaciales, verificando la relación entre los niveles similares de usos de las TIC de los hogares e individuos y la proximidad espacial (vecindad) de las regiones europeas.

De manera que en este artículo en primer lugar describe la metodología empleada para la identificación de la distribución espacial de los usos de las TIC de dichas regiones; a continuación, se aportan los

resultados y discusión de los análisis centrados en: la tipología de usos de TIC; y, la distribución espacial de estos usos identificando los patrones espaciales de regiones europeas en función de la distancia geográfica. Se finaliza con una conclusión de los resultados obtenidos y su puesta en valor para la literatura científica, para las políticas públicas sobre TIC, así como para la reducción de las desigualdades regionales. En este sentido, el análisis de los usos de las TIC y su distribución espacial aporta un mayor conocimiento del desarrollo y desigualdad digital de los hogares e individuos a escala regional en Europa en el marco de la disciplina geográfica. Esto puede ser además de utilidad para el diseño de políticas regionales que puedan contribuir a la reducción de las desigualdades espaciales preexistentes, teniendo en cuenta la espacialidad del fenómeno.

## 2. Metodología

### 2.1. Fuentes, variables utilizadas y unidad de análisis

Los datos que se han empleado en este trabajo proceden de un estudio previo (Lucendo-Monedero *et al.*, 2019) en el que se obtuvieron dos variables complejas a través del Análisis Factorial (Tabla A del Anexo) con 17 variables sobre la adopción y uso de las TIC por parte de los hogares e individuos de las regiones europeas (Tabla B del Anexo). La primera variable compleja se corresponde con el factor 1 y se denomina “Disponibilidad de acceso a internet y uso diario de comercio, banca y administración electrónica”. Y la segunda variable compleja la compone el factor 2 con el nombre “Uso de redes sociales por banda ancha”.

Las 17 variables iniciales proceden de la encuesta “Uso de las TIC en los hogares e individuos” (isoc\_i) de Eurostat para el año 2017 (Tabla B del Anexo). Dichas variables proporcionan datos sobre los porcentajes de hogares —todos los hogares con al menos un miembro en el grupo de edad de 16 a 74 años—; y de individuos —personas de entre 16 y 74 años— que acceden y usan las TIC. El área espacial de referencia es el nivel NUT 2 de los 28 países del UE más República de Macedonia, Noruega, Islandia, Suiza y Turquía, excepto para Alemania, Grecia, Polonia, Reino Unido y Turquía que la unidad de análisis es el nivel NUT 1 por falta de datos a nivel NUT 2. En consecuencia, para llevar a cabo esta investigación se utilizó una base de datos con variables de uso de TIC en los hogares e individuos para 233 regiones europeas (183 NUT 2 y 50 NUT 1).

### 2.2. Análisis de la distribución estadística y espacial

Para el estudio de las diferencias y desigualdades en la adopción y uso de las TIC en las regiones europeas se lleva a cabo, en primer lugar, un análisis de la distribución estadística de las variables complejas anteriormente mencionadas, calculando los valores medios de porcentaje de hogares e individuos que usan TIC. Con los análisis de dispersión se analizan la distribución de los valores de las regiones europeas en función de su concentración en torno a las medidas centrales (media). De esta forma se calcula el grado de variabilidad de los valores de los usos de TIC entre regiones europeas; se destacan los valores extremos que inciden en los resultados medios; y se infiere si, en relación a la “Disponibilidad de acceso a internet y uso diario de comercio, banca y administración electrónica” y en el “Uso de redes sociales por banda ancha”, dichas regiones tienen: i) un comportamiento similar o no; y, ii) a qué distancia o grado de concentración se encuentra cada una de las regiones en relación con los valores medios europeos.

Igualmente se realiza un análisis de la distribución espacial de los factores (variables complejas) para estudiar las diferencias y desigualdades en el uso y adopción de las TIC en las regiones europeas. Mediante el software SIG ArcMap 10.3 se representan cartográficamente los valores de puntuaciones Z o desviaciones estándar de las variables complejas “Disponibilidad de acceso a internet y uso diario de comercio, banca y administración electrónica” y “Uso de redes sociales por banda ancha” de las distintas regiones europeas. Las puntuaciones Z son transformaciones de los valores de una variable original en un valor (puntuación) de una distribución normal con el propósito de analizar su distancia respecto a la media y, por tanto, se expresan en unidades de desviación estándar (desviaciones típicas respecto a la media). Las puntuaciones Z ayudan a enfatizar tanto los valores superiores como los que están por debajo de la media (dispersión), mostrando qué regiones europeas son superiores o inferiores al valor promedio. El análisis de ambos mapas permite conocer: i) la localización y distribución espacial de los valores de uso y el acceso a las TIC por parte de los hogares e individuos de las regiones europeas; y, ii) la existencia de posibles patrones espaciales, entiendo por patrón espacial la concentración geográfica de regiones europeas con valores similares ya sean altos o bajos en el uso y acceso a las TIC por parte de hogares e individuos.

### 2.3. Análisis de autocorrelación espacial

Los patrones espaciales suponen la presencia de autocorrelación espacial ya que son resultado de la existencia de una similitud entre lo que sucede en una región y sus vecinas, en base a la primera ley de la Geografía de Tobler (Tobler, 2004). El estudio de la autocorrelación espacial se aborda con los sistemas de información geográfica (SIG); y para ello se ha creado un SIG con el software ArcGis v10.3 de ESRI con la cobertura vectorial de la base de datos espacial GISCO NUT 2013 de Eurostat que contiene el shapefile de los NUT europeos. Con este SIG se ha procedido a analizar si existen patrones espaciales de cada una de las dos variables complejas objeto de este estudio mediante el cálculo de los siguientes índices de autocorrelación espacial: i) Los índices I global de Moran (Moran, 1948) y general de Getis-Ord permiten conocer si existe autocorrelación espacial y si ésta conformará clústeres espaciales, respectivamente. En este sentido, cuando el Índice de Moran es positivo existe agregación ya que las regiones con valores altos/bajos se agrupan cerca de otras con valores altos/bajos; si es negativo los valores se dispersan y las regiones con valores altos tienden a estar cerca de otras con valores bajos. Por su parte, si el índice general de Getis-Ord es positivo indicará que existen clústeres espaciales de regiones con valores altos; mientras que si es negativo serán clústeres espaciales de regiones con valores bajos. Los valores muy próximos a 0 en ambos índices muestran un patrón de distribución aleatorio de las regiones y, por tanto, no existe una agrupación evidente de regiones formando clústeres espaciales (o si se agrupan valores altos y bajos, estos tienden a anularse entre sí). ii) Los índices locales de Anselin local de Moran y de Getis-Ord ( $G_i^*$ ) que muestran el grado de dependencia individual de cada región respecto de las demás y visualizan los clústeres espaciales existentes mediante la elaboración de mapas.

En concreto, se han calculado: a) El índice I Anselin local de Moran (LISA o análisis de clúster y de valor atípico) que identifica los clústeres o agrupamientos espaciales de regiones que poseen valores similares y los valores atípicos espaciales. Este índice calcula un valor que representa el tipo de clúster para cada entidad: alto-alto (HH), bajo bajo (LL), alto-bajo (HL) y bajo-alto (LH), además los no significativos. Y, b) El I de Getis-Ord ( $G_i^*$ ) o análisis de puntos calientes optimizado que permiten visualizar el agrupamiento de regiones con valores altos hot spot o puntos calientes o bajos (cold spot o puntos fríos) estadísticamente significativos. Para que una región con un valor alto/bajo sea estadísticamente significativa debe estar rodeada por otras entidades con valores altos/bajos. Las regiones reciben un valor ( $\pm 0, 1, 2$  y  $3$ ) en función del nivel de confianza estadística (que corresponden a niveles de fiabilidad del 0%, 90%, 95% y 99%, respectivamente) dando lugar a clústeres espaciales.

Para medir la vecindad entre regiones se ha utilizado el principio del vecino más cercano, es decir, aquellas regiones que comparten “solo bordes de contigüidad” (para el cálculo del Índice local de Moran o LISA); y el de banda de distancia fija o esfera de influencia (para el cálculo del  $G_i^*$  de Getis-Ord), considerando que la distancia umbral ideal es la obtenida mediante la herramienta autocorrelación espacial incremental del software ArcGis. De esta forma se garantiza que todas las regiones tendrán al menos un vecino (ESRI, 2019). El valor de distancia umbral utilizada viene definida por la distancia euclídea ya que es la más adecuada porque: a) las variables empleadas son continuas; y, b) el efecto de contagio disminuye con la distancia (efecto inverso o impedancia) ya que las regiones afectan/influyen en todas las demás, pero cuanto más lejos estén, el efecto será menor.

## 3. Resultados

### 3.1. Usos de las TIC en las regiones europeas

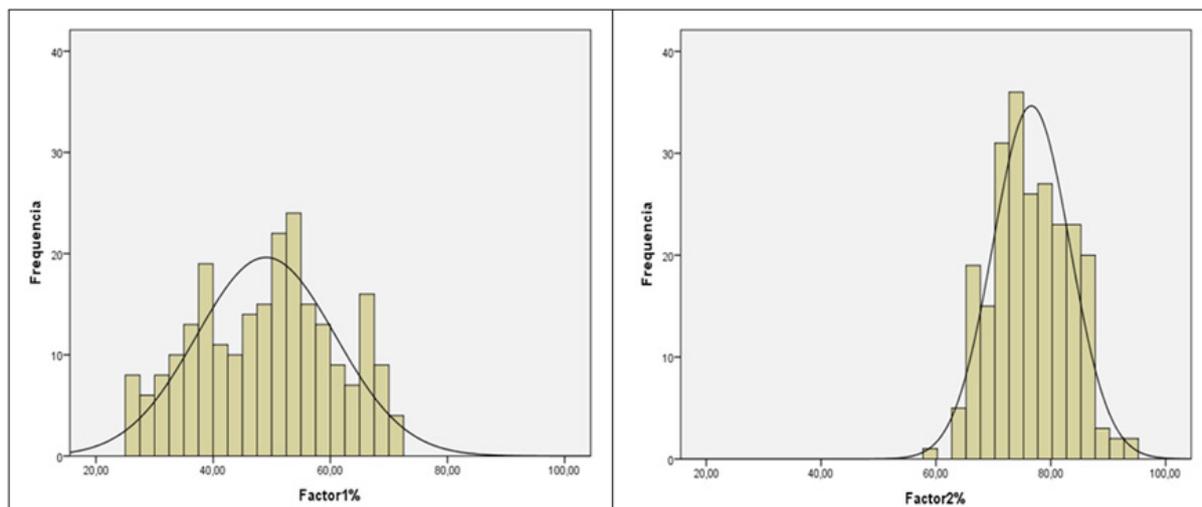
Como se apuntó anteriormente, investigaciones previas han definido un modelo de acceso y uso de las TIC de los hogares e individuos de las regiones europeas compuesto por dos variables complejas (Lucendo-Monedero *et al.*, 2019) obtenidas mediante el análisis factorial. Estas variables son:

- a) “Disponibilidad de acceso a internet y uso diario de comercio, banca y administración electrónica” —en adelante “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica”—. Esta primera variable significa que el uso del internet de los hogares e individuos está asociado al manejo diario de internet para el comercio electrónico, banca electrónica y para relacionarse con los entes públicos a través de administración electrónica ya sea desde los propios hogares o fuera de éstos.
- b) “Uso de redes sociales en hogares con banda ancha”. Esta variable muestra que el empleo de redes sociales por parte de los hogares e individuos en las regiones europeas está asociado a los hogares dotados con acceso a internet de banda ancha.

Dado que la conexión a internet es el componente más importante y común en ambas variables, las desigualdades de acceso y uso de las TIC en los hogares e individuos de las regiones europeas no viene determinada por la conectividad, sino por el tipo de uso que se hace de las TIC. En este sentido, la variable compleja “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica” hace referencia a los usos transaccionales de las TIC que conllevan transacciones económicas y administrativas; mientras que la variable “Uso de redes sociales en hogares con banda ancha” se corresponde con los usos de TIC de tipo relacional o social.

El análisis exploratorio de la distribución estadística de los datos medios sobre el acceso y uso de TIC en los hogares e individuos (Tabla 1 y Figura 1) permite apreciar diferencias en el comportamiento de las regiones europeas entre ambas variables. En primer lugar, el “Uso de redes sociales en hogares con banda ancha” está presente en tres cuartas partes de las viviendas e individuos de las regiones europeas (en el 76,6% de media), mientras que el “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica” sólo en la mitad de ellos (49% de media). Igualmente se aprecia que las disparidades entre regiones son mayores en la variable “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica”, ya que presenta mayores desviaciones típicas (cerca del 12% de hogares e individuos) y mayor rango/amplitud de valores (46% de hogares e individuos entre la región con mayor y menor porcentaje). Por el contrario, la variabilidad entre regiones europeas es menor en relación al “Uso de redes sociales en hogares con banda ancha” (con un 6,7% de desviación típica y un rango amplitud del 34,5% de hogares e individuos).

Figura 1. Histogramas de las variables complejas (en % medio de hogares e individuos).



Elaboración propia

Tabla 1. Análisis estadístico de las variables complejas (en % medio de hogares e individuos)

ESTADÍSTICOS	FACTOR 1	FACTOR 2
	%	%
Media	49,0	76,6
Desviación típica	11,8	6,7
Asimetría	-0,1	0,1
Curtosis	-0,9	-0,6
Mínimo	25,4	59,0
Mediana (50%)	50,2	76,5
Máximo	71,5	93,5
Rango	46,1	34,5

Elaboración propia

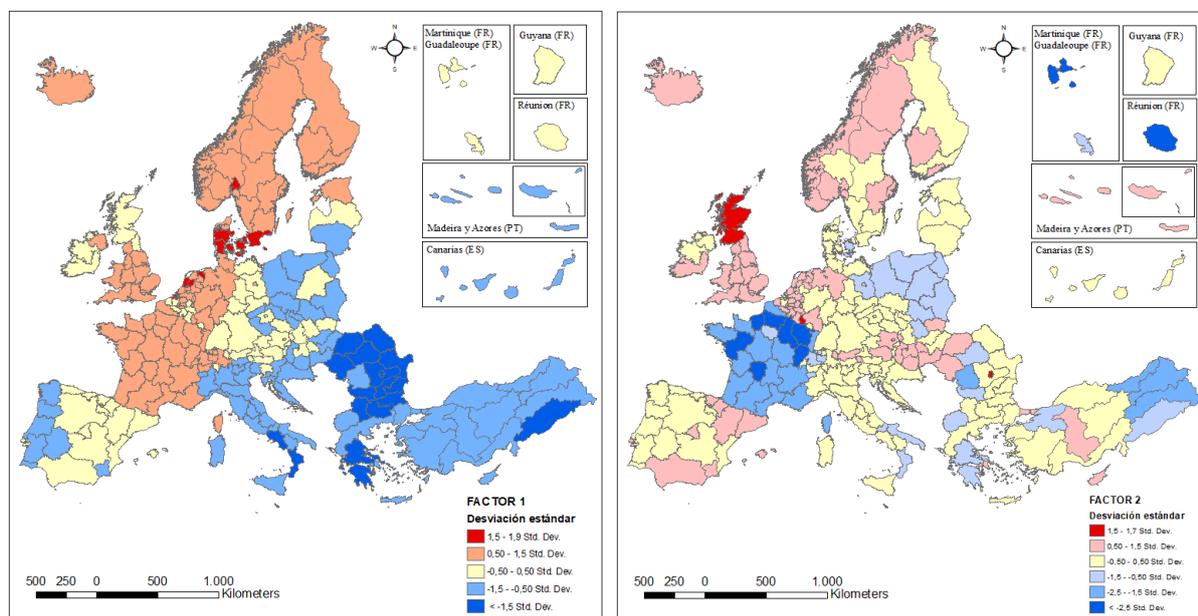
### 3.2. Patrones de distribución espacial del uso de las TIC en los hogares e individuos

El análisis estadístico y cartográfico muestra un comportamiento diferenciado de las regiones según el uso de las TIC por los hogares e individuos para cada una de las variables complejas (Figura 2). Para

el factor 1, el mapa refleja un claro gradiente de distribución espacial formado por regiones con elevada similitud en los valores de uso cotidiano de TIC. Este patrón espacial dibuja una indiscutible brecha digital o desigualdad digital a nivel espacial norte-sureste: desde las regiones con valores altos o muy altos —las nórdicas de Dinamarca, Noruega, Suiza y Países Bajos, Francia, Alemania occidental y mitad sur del Reino Unido— hasta regiones con valores bajos o muy bajos de dicho factor —en el sur y este de Europa formado por regiones italianas, turcas, polacas, eslovenas, croatas, portuguesas y, sobre todo, las griegas, rumanas y búlgaras—.

Por su parte, los valores del factor 2 de las regiones europeas muestran un patrón de distribución más aleatorio en el espacio (Figura 2). Los valores altos de uso de redes sociales se dan tanto en regiones del norte —Reino Unido, Países Bajos, Bélgica, Islandia, Noruega y Suecia—, como en el corredor central europeo —Austria, Hungría y Rumanía— y en la periferia occidental —regiones de España e Irlanda—, incluso en regiones más orientales —Turquía y Chipre—. Mientras que los valores más bajos de uso de redes sociales se distribuyen por las regiones de Francia, Polonia, Hungría, Grecia y en las más orientales de Turquía.

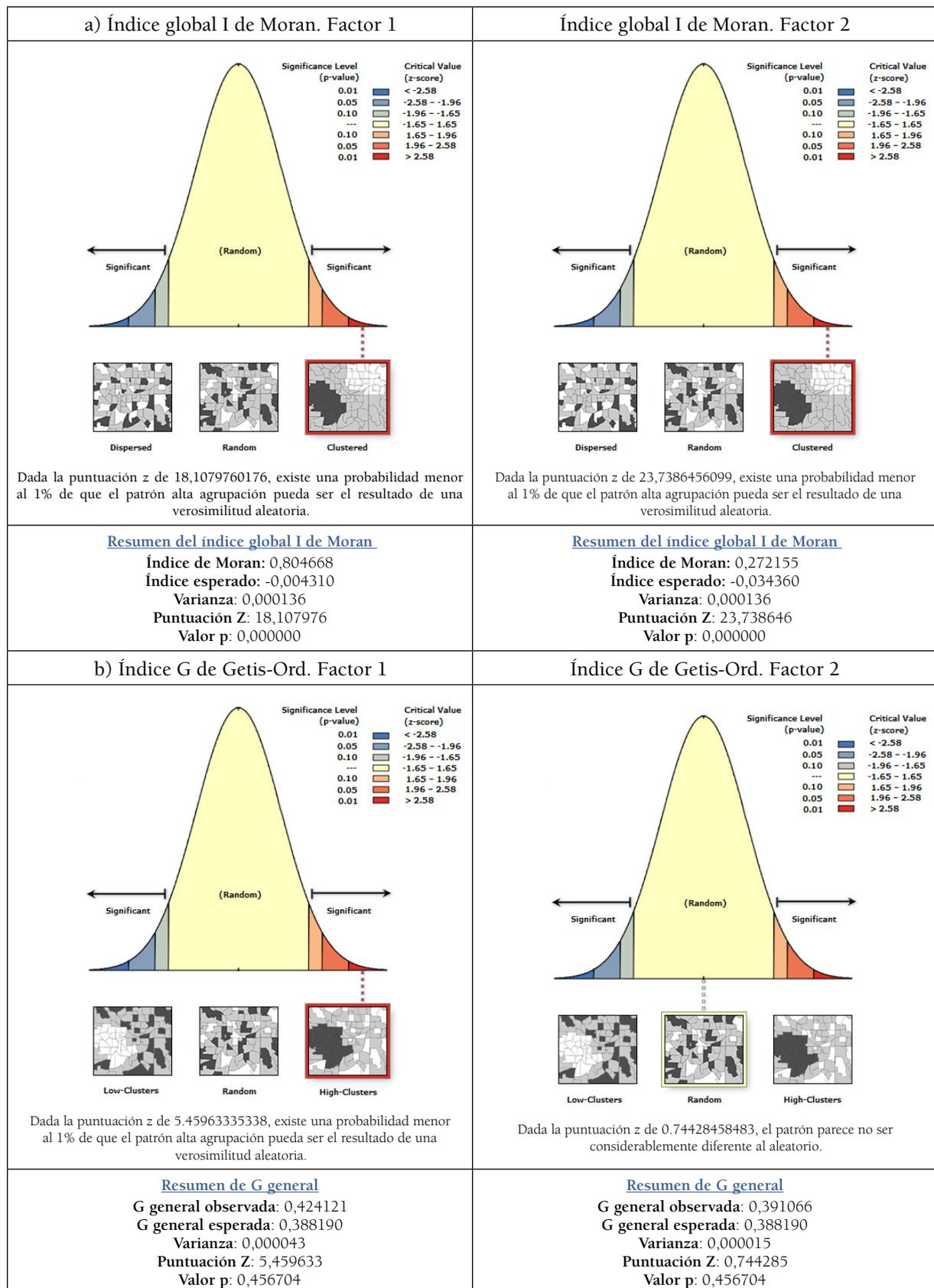
Figura 2. Distribución de los valores de uso y acceso a las TIC en las regiones europeas para los dos factores (según puntuaciones Z o desviaciones típicas)



Elaboración propia

Dichos patrones de distribución espacial evidencian una posible presencia de autocorrelación espacial. El cálculo del índice de autocorrelación espacial global I de Moran para ambos factores (Figura 3a) confirman que existe un patrón de distribución espacial agregado puesto que el valor del índice de Moran es positivo, sobre todo en relación al factor 1 (con un valor de 0,804) y, en menor medida, para el factor 2 (con un valor de 0,272). Por tanto, se puede afirmar que las regiones europeas muestran un patrón espacial de distribución tanto en relación al “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica” como al “Uso de redes sociales en hogares con banda ancha”. Sin embargo, los índices generales de Getis-Ord (Figura 3b) no son coincidentes entre sí. Así, mientras para el factor 1 el valor del índice G es positivo (0,424); para el factor 2 el resultado es próximo a 0 (0,744). Ello significa que para el factor 1 existe una concentración espacial de regiones europeas con valores altos de uso y acceso a las TIC en los hogares e individuos, (y al contrario), la cual dará lugar a la formación de clústeres espaciales. Por su parte, para el factor 2, la agrupación espacial de regiones europeas con valores altos y bajos da lugar a clústeres espaciales más pequeños y poco significativos. Ello se corrobora con el resultado de los índices locales de autocorrelación espacial, tanto el Anselin local de Moran (LISA) como el  $G_i^*$  de Getis-Ord (Figuras 4 y 5). Ambas verifican la existencia de clústeres espaciales de regiones europeas según el tipo de uso y acceso a las TIC en los hogares e individuos pero con distinto tamaño e importancia según se refiera a un factor u otro.

Figura 3. Índice global I de Moran y Getis-Ord para los dos factores



Elaboración propia

En relación al “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica” (factor 1), el índice LISA (Figura 4) muestra la presencia de cuatro grandes clústeres espaciales que configuran un patrón o gradiente noroeste-sureste de mayor a menor nivel de uso de TIC:

- i) Un clúster de regiones Alto-Alto (HH) formado por regiones con valores altos de “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica” formado por regiones del norte y centro de Europa (92 NUT, el 40% de los mismos). Son las regiones escandinavas de Finlandia, Noruega, Suecia, Dinamarca, Estonia, Holanda, Reino Unido, Francia y Suiza, además de algunos NUT de Alemania occidental y Bélgica.
- ii) Un clúster de regiones Bajo-Bajo (LL) compuesto por las regiones europeas con los niveles más bajos de “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica” (el 22%, 50 NUT). Esta región se concentra en el este y sudeste europeo, agrupando todos los NUT de Croacia, Grecia, Macedonia, Rumanía, Bulgaria, Chipre, y Turquía más regiones del centro y sur de Italia y Hungría, y algunas regiones del este de Polonia.
- iii) Un clúster de regiones Bajo-Alto (LH) que incluye 9 NUT (el 4% del total) con valores atípicos (regiones con valores bajo rodeadas por regiones con valores altos) localizadas en Polonia, la República Checa, Bélgica y norte de Italia.
- iv) El clúster formado por las regiones cuyo valor del índice LISA no ha resultado significativo (por tener valores en torno a la media) y que está formado por las regiones europeas centrales que se localizan entre los clústeres HH y LL. Se trata de un eje que va desde las NUT de Portugal y España, por centro-Europa hasta los países bálticos (Estonia, Letonia, Lituania).

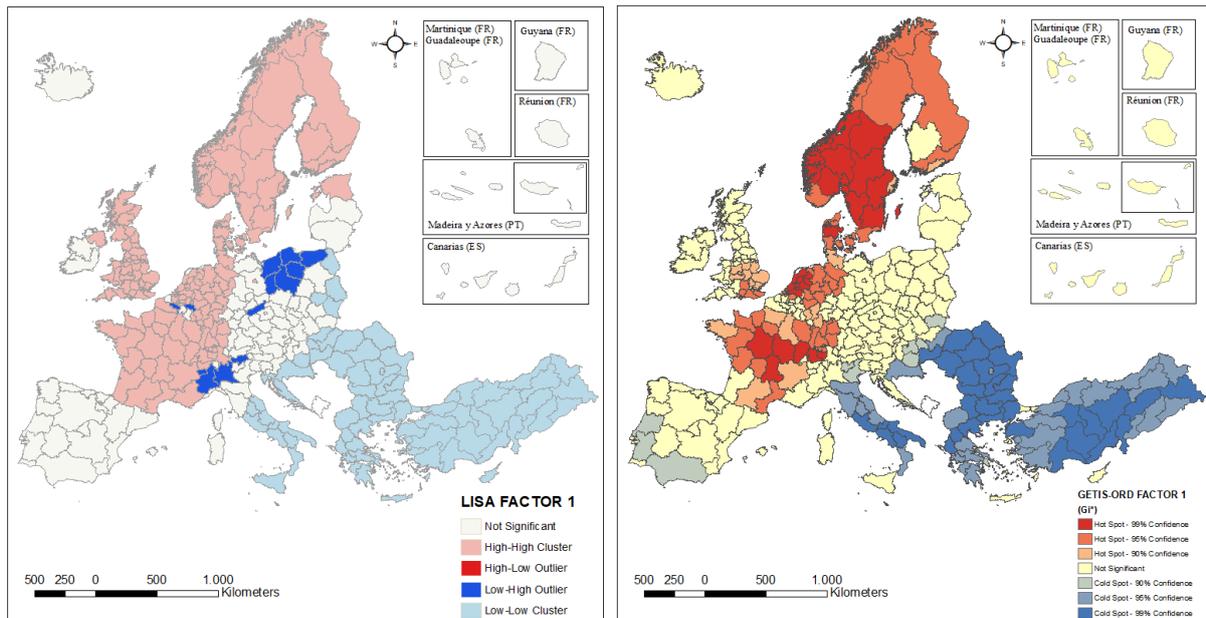
Por su parte, los resultados del índice Getis-Ord ( $G_i^*$ ) para el factor 1 indican un patrón de distribución espacial similar al índice LISA (Figura 4). En efecto, se identifican una serie de puntos calientes —concentraciones de NUT con valores altos rodeadas de otras regiones con valores altos— y fríos —concentraciones de NUT con valores bajos rodeadas de otras regiones con valores bajos— dibujando un gradiente noroeste-sureste de uso diario de comercio, banca y administración electrónica. La concentración de regiones europeas con niveles altos en “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica”, con una certeza estadística superior al 95% (puntos calientes), se produce a lo largo de un corredor territorial que va desde el centro-sur de Francia y Reino Unido hasta el centro de Noruega y Suecia pasando por Holanda, oeste de Alemania y Dinamarca. Mientras que los clústeres de regiones europeas con menor nivel de “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica” están formados por los NUT del este de Europa, especialmente los de Rumanía, Bulgaria, sur de Italia, norte de Grecia y el este de Turquía. Por último, y sin significación estadística en el índice Getis-Ord ( $G_i^*$ ), se detecta un clúster suroeste-noreste compuesto por regiones de España, norte de Italia, otras de los países balcánicos, de centro-Europa (Austria, repúblicas checas, Polonia) y de los países bálticos (Estonia, Letonia, Lituania).

Sin embargo, y a diferencia de otras investigaciones realizadas sobre el uso de las TIC en las regiones europeas (Uljas, 2019), el análisis de autocorrelación espacial del factor 2, el “Uso de redes sociales por banda ancha”, no dibuja un claro gradiente espacial, siendo su distribución territorial más uniforme (Figura 5). De hecho, los resultados de los índices locales de autocorrelación espacial muestran una distribución geográfica de las regiones europeas muy distinta a la del factor 1. Por un lado, el mapa del índice Anselin local de Moran (Figura 5) refleja que, en relación al “Uso de redes sociales por banda ancha” (factor 2), los niveles de autocorrelación espacial en las regiones europeas son más bajos que para el factor 1 y se produce una mayor similitud de las regiones en el comportamiento de la variable. Esto se evidencia en el menor tamaño de los clústeres espaciales del factor 2 respecto a los del factor 1. El clúster de regiones con valores Alto-Alto (HH) está formado por sólo 14 regiones europeas (un 6% del total) con una disposición muy fragmentada, formada por la mayor parte de los NUT del Reino Unido y de Holanda, la región noruega de Mellersta Norrland y las húngaras de Közép-Magyarország y Közép-Dunántúl. Por su parte, el clúster de regiones Bajo-Bajo (LL) lo conforman exclusivamente los NUT de Francia con 27 regiones (el 12% del total), excepto la región de Nord-Pas-de-Calais que presenta un valor atípico (clúster Bajo-Alto). Esto implica que la mayor parte de las regiones europeas tienen valores no significativos para el índice Anselin local de Moran del factor 2.

Además, los resultados del mapa del índice Getis-Ord ( $G_i^*$ ) son similares al resultante del índice Anselin local de Moran para el “Uso de redes sociales por banda ancha” (Figura 5). Los clústeres espaciales significativos, tanto de puntos calientes como fríos, con un nivel de confianza superior al 90% son

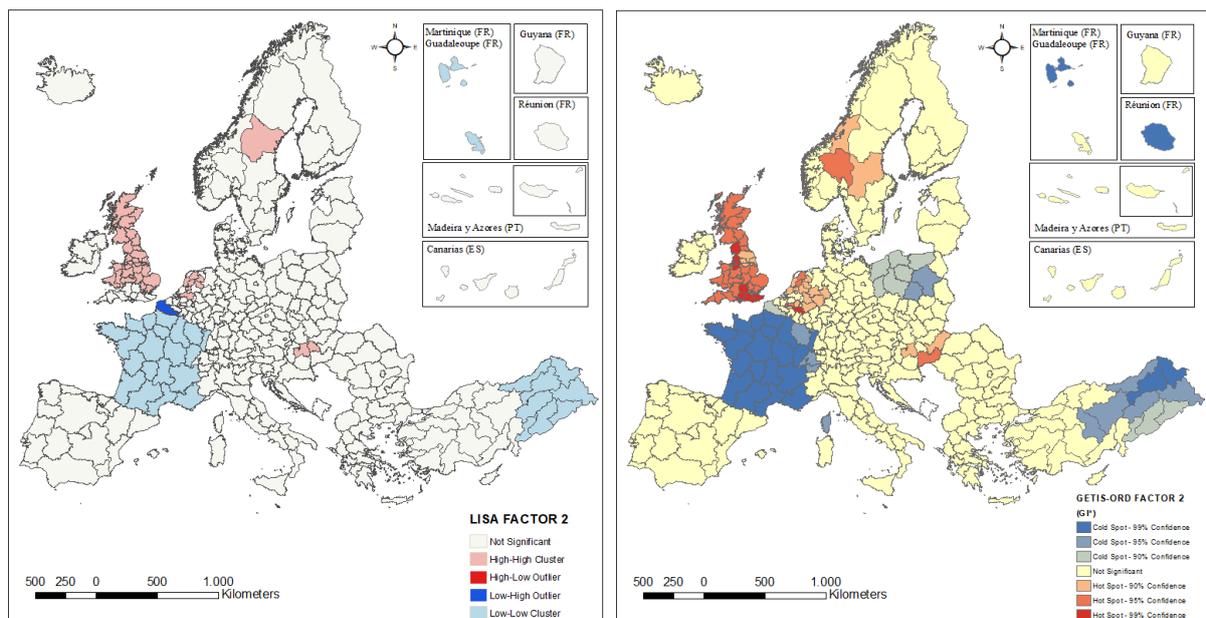
pequeños y sin mostrar un patrón espacial concreto. Los puntos calientes están formados por 30 NUT (el 13% del total) y agrupan todas las regiones del Reino Unido, la mayor parte de las de los Países Bajos, y algunas con niveles de confianza altos en Bélgica, Suecia y Hungría. Por su parte, son mayoría los puntos fríos (el 15% del total de NUT), predominando aquellas con valor Z (desviación típica) superior a -3 (nivel de confianza estadística del 99%). Éstas regiones se concentran fundamentalmente en Francia, este de Turquía (Ortadogu Anadolu y Kuzeydogu Anadolu), oeste de Suiza, y centro-norte de Polonia. Al igual que ocurría para el índice Anselin local de Moran, la mayoría de NUT 2 de Europa tienen valores no significativos en el índice Getis-Ord ( $G_i^*$ ).

Figura 4. Clústeres espaciales según el factor 1: Índice Anselin local de Moran (LISA) e Índice Getis-Ord ( $G_i^*$ )



Elaboración propia

Figura 5. Clústeres espaciales según el Factor 2: Índice Anselin local de Moran (LISA) e Índice Getis-Ord ( $G_i^*$ ).



Elaboración propia

#### 4. Discusión

El uso de las TIC en las regiones europeas muestra que las diferencias digitales vienen marcadas por los distintos servicios en línea empleados por los ciudadanos para mejorar su calidad de vida, correspondiéndose entonces con el tercer nivel de brecha digital definida recientemente (Van Deursen & Helsper, 2015; Ragnedda, Ruiu & Addeo, 2019). En las regiones europeas el uso de las TIC para interacciones sociales está más extendido que el relacionado con las transacciones comerciales y administrativas. Esto puede deberse a que, como señala Van Deursen *et al.* (2015), las redes sociales se han popularizado por el auge de las interacciones virtuales tanto profesionales como personales por parte de los individuos, tendencia que se ve además incrementada por las facilidades que proporcionan el acceso móvil a internet en tabletas y teléfonos inteligentes (Van Deursen & Van Dijk, 2013).

En este sentido, los datos analizados confirman esta tendencia ya que mientras los usos de redes sociales están presentes al menos en el 59% de hogares e individuos de las regiones europeas, los relacionados con el comercio, la banca y la administración electrónica en algunas regiones sólo están en el 25,4% de los mismos. Estas diferencias de uso, en la que predominan los sociales frente a los que implican transacciones comerciales, educativas, sanitarias y administrativas, pone de manifiesto la existencia de la ya mencionada tercera brecha digital en Europa. En este sentido, se observa que el trasfondo sociocultural y económico de la población puede estar influyendo en las diferencias de uso y se deduce que además no se está produciendo el máximo aprovechamiento de la economía digital (Tranos 2012; Graham 2013; Ragnedda, 2017). Por tanto, las desigualdades digitales de los hogares e individuos de las regiones europeas vienen marcadas por los diferentes usos y las capacidades que las personas pueden tener (Park, 2017) para obtener los mayores beneficios de las TIC (Ragnedda & Kreitem, 2018).

De esta manera, la sociedad digital europea se ha mostrado heterogénea y poco cohesionada, generando desequilibrios espaciales en el uso de las TIC en los hogares/individuos europeos a escala regional, y no solo a escala nacional como ya habían identificado varios autores a nivel mundial y para los países de la UE (Corrocher & Ordanini, 2002; Billon *et al.*, 2009 y 2016; Cruz-Jesus *et al.*, Oliveira & Bacao, 2012; Schlichter & Danylchenko, 2014; Moroz, 2017).

Los patrones de distribución espacial del uso de las TIC para la variable “Uso diario de comercio, banca y administración electrónica” (usos transaccionales) coinciden con la aportación de Uljas (2019) sobre la evidencia de autocorrelación espacial global y local entre el norte y el sur de Europa. Las regiones del norte están más avanzadas digitalmente que las del sur, con poca significación de la autocorrelación en las regiones de la Europa central en el periodo 2011-2016, ya sea tanto en la penetración de la banda ancha como en el uso de internet y el comercio electrónico. Por tanto, la difusión de las TIC para las transacciones comerciales y administrativas tiene una evidente componente espacial que dibuja un eje que parte del noroeste-sureste hacia el resto de Europa. A su vez, la concentración del desarrollo digital en este eje, se asocia a las regiones de mayor nivel de desarrollo económico (Iammarino *et al.*, 2018), lo que lleva a cuestionar y plantear, como futura línea de investigación, si la brecha digital entre regiones disminuirá en un futuro o si, por el contrario, la difusión de las TIC contribuirá a reducir las desigualdades en el desarrollo socioeconómico de las mismas.

Sin embargo, para la variable “Uso de redes sociales en hogares con banda ancha” (uso social o relacional) el efecto de la componente espacial es menos relevante que en el uso transaccional. Esto se ajusta a las aportaciones realizadas por Pick, Sarkar & Johnson (2015) para el caso de Estados Unidos. Estos autores indican que las diferencias regionales en este tipo de TIC se asocian a las características de los usuarios, fundamentalmente jóvenes “nativos digitales” que tienen un uso intensivo de ellas. No se detecta, por tanto, un claro efecto de la componente espacial; y por ello, la dependencia con las regiones vecinas del uso social es más débil que la que se produce en los usos transaccionales ya que la proximidad espacial no es un factor de igual magnitud para ambos tipos de usos. Por tanto, el uso social de las TIC de las regiones tiene menor dependencia de los valores de las regiones vecinas, de manera que habría que profundizar en conocer si las diferencias de los usos sociales derivan de la incidencia de factores de otra índole como educativos, sociales, demográficos, entre otros, teniendo en cuenta la multidimensionalidad de las desigualdades digitales (Ragnedda, 2019).

#### 5. Conclusiones

Los resultados han puesto de manifiesto que el modelo de uso y acceso a las TIC de los hogares e individuos de Europa a nivel regional se sostiene en dos tipos de usos. El primero de ellos se corresponde

con el uso diario de las TIC para realizar actividades digitales cotidianas tales como comercio, banca y administración electrónica (factor 1); y, el segundo se refiere a la utilización de las TIC como medio para participar en redes sociales (factor 2).

Ahora bien, el análisis de distribución y de autocorrelación espacial identifica diferentes patrones de uso y acceso a las TIC en las regiones europeas para cada una de las variables estudiadas. Se concluye que se produce una alta variabilidad y diferenciación entre regiones para el uso transaccional mientras que, por el contrario, el uso social o relacional está más extendido espacialmente y presenta valores similares de uso entre regiones. Como consecuencia de ello, se pone de manifiesto la presencia de diferencias espaciales en el nivel de uso y acceso a las TIC en los hogares e individuos europeos. Por una parte, se ha identificado un patrón espacial con gradiente noroeste-sureste de uso diario de comercio, banca y administración electrónica; y otro patrón para el uso relacional, que no dibuja un claro gradiente espacial, siendo más uniforme su distribución territorial.

Por todo ello, se puede afirmar que, desde la perspectiva de la Geografía Económica, los distintos niveles de uso y acceso a las TIC entre regiones europeas siguen en el factor 1 el comportamiento espacial del modelo de desarrollo socioeconómico centro-periferia (Jordá-Borrell, Ruiz-Rodríguez & González-Relaño, 2015; Billon, Lera-Lopez & Marco, 2016; Ruiz-Rodríguez *et al.*, 2018) en relación a la capacidad innovadora de las regiones. Estas conclusiones llevan a reflexionar acerca de si el desarrollo digital de las regiones es el origen o el resultado de otras brechas de carácter socioeconómico. Como apuntan Pick *et al.* (2015) y, de acuerdo con el modelo de utilización de tecnología espacialmente consciente (SATUM), los factores demográficos como raza, edad o género, los socioeconómicos (educación, PIB per cápita, servicios o política pública), así como los puramente territoriales (infraestructurales, disponibilidad de electricidad o nivel de urbanización) se asocian con los indicadores de acceso y utilización de las TIC. De esta forma, la difusión de las TIC podría contribuir al desarrollo de la periferia europea, alcanzando la convergencia y la integración vinculada a la economía digital (Sánchez-Moral, 2015). Esto se lograría mediante el diseño e implementación de políticas específicas en la materia acordes a las necesidades y deficiencias de TIC para uso transaccional; con las condiciones socioeconómicas y espaciales subyacentes y de vecindad de cada región. Por lo tanto, traer el contexto espacial al estudio del desarrollo digital es de especial importancia para la investigación y la política (Otioma *et al.*, 2019).

Además, a diferencia de otros estudios, este trabajo realiza el análisis diferenciado de los usos de las TIC y su distribución espacial a escala regional en Europa, lo que contribuye a un mayor conocimiento del desarrollo digital de los hogares e individuos para este ámbito territorial, suponiendo una relevante aportación no solo para el campo científico, sino también para la configuración idónea de políticas regionales acordes con las estrategias nacionales (Szeles, 2018). Estas políticas y estrategias deben estar en consonancia con las políticas de incremento y mejora de las habilidades digitales de las regiones más rezagadas (Božić & Botrić, 2018) teniendo en cuenta la espacialidad del fenómeno (Soja, 2009). De esta manera se refuerza el valor de la componente espacial para el uso de las TIC, en la que el desarrollo y las oportunidades geográficas de las mismas pueden contribuir a fortalecer o disminuir las desigualdades espaciales preexistentes, independientemente de que este acceso y uso desigual se derive de factores geográficos o se herede de factores sociales, institucionales, políticos o estructurales.

No obstante, esta investigación presenta una serie de limitaciones. Por un lado, el número de variables incluidas en el análisis (14) es limitado debido a la escasa disponibilidad de datos a escala regional NUT 2 para Europa. Se hace necesario poder disponer de un mayor número de variables que permitan continuar profundizando en los estudios espaciales del desarrollo digital de las regiones europeas a nivel de hogares e individuos, y su efecto sobre las diferencias regionales de desarrollo socioeconómico. Ello implicaría conocer y medir los efectos del desarrollo digital de los hogares e individuos sobre variables socioeconómicas mediante la aplicación de técnicas de regresión espacial multivariante para explicar los desequilibrios regionales y poder contrarrestarlos a través de políticas acordes a las necesidades de las regiones.

## Financiación

Este trabajo forma parte de los resultados del Proyecto: “La Brecha Digital en la Unión Europea. Modelos Explicativos, Predictivos y Espaciales” (CSO2015-67662-P), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (2016-18).

## Anexos

Tabla A. Factores procedentes de la matriz de componentes rotados

VARIABLES	FACTORES	
	1	2
IND_USO_Banco	0,941	
IND_COMPRA_Online_3 meses	0,918	
IND_COMPRA_Viajes	0,914	
IND_INTER_Autoridades	0,914	
IND_COMPRA_Online último año	0,905	
IND_USO_Siempre	0,861	
IND_USO_Vender	0,847	
H_ACCESO_Hogar	0,835	
IND_INTER_Enviar formularios 12 meses	0,831	
IND_USO_Diario	0,822	
IND_ACCESO_Fuera	0,749	
IND_COMPRA_ A otros países UE	0,663	
H_ACCESO_Banda ancha		0,899
IND_USO_Redés Sociales		0,654
% de Varianza total explicada	69,13	10,27

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Fuente: Lucendo-Monedero *et al.*, 2019

Tabla B. Variables empleadas en el análisis

VARIABLE, UNIDAD DE MEDIDA Y ACRÓNIMO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• % Hogares que tienen conexión a internet por banda ancha (H_ACCESO_Banda ancha)</li> <li>• % Hogares que con acceso a internet (H_ACCESO_Hogar)</li> <li>• % Individuos que usan internet diariamente (IND_USO_Diario)</li> <li>• % Individuos que participan en redes sociales (creando perfiles de usuario, enviando mensajes u otras participaciones en Facebook, Twitter, etc.) (IND_USO_Redés Sociales)</li> <li>• % Individuos que usan internet para banca electrónica (IND_USO_Banco)</li> <li>• % Individuos que usan internet para vender bienes o servicios (IND_USO_Vender)</li> <li>• % Individuos que usan internet siempre (IND_USO_Siempre)</li> <li>• % Individuos que acceden a internet fuera de casa o en el trabajo (IND_ACCESO_Fuera)</li> <li>• % Individuos que interactuaron con las autoridades públicas (en los últimos 12 meses) (IND_INTER_Autoridades)</li> <li>• % Individuos que interactuaron con las autoridades públicas para enviar formularios cumplimentados (en los últimos 12 meses) (IND_INTER_Enviar formularios 12 meses)</li> <li>• % Individuos que compraron algún producto o servicio a través de internet en los últimos 3 meses (IND_COMPRA_Online_3 meses)</li> <li>• % Individuos que compraron algún producto o servicio a través de internet en el último año (IND_COMPRA_Online último año)</li> <li>• % Individuos que reservaron a través de internet alojamiento de vacaciones (en los últimos 12 meses) (IND_COMPRA_Viajes)</li> <li>• % Individuos que compraron a través de internet a otros países de la EU (IND_COMPRA_ A otros países UE)</li> </ul>

Fuente: Lucendo-Monedero *et al.*, 2019

## Referencias

- Amichai-Hamburger, Y., & Ben-Artzi, E. (2003). Loneliness and internet use. *Computers in human behavior*, 19(1), 71-80. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(02\)00014-6](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(02)00014-6)
- Barzilai-Nahon, K. (2006). Gaps and bits: Conceptualizing measurements for digital divide/s. *The information society*, 22(5), 269-278. <https://doi.org/10.1080/01972240600903953>
- Beugelsdijk, S., Klasing, M. J., & Milionis, P. (2019). Value diversity and regional economic development. *The Scandinavian Journal of Economics*, 121(1), 153-181. <https://doi.org/10.1111/sjoe.12253>
- Billon, M., Ezcurra, R., & Lera-López, F. (2009). Spatial effects in website adoption by firms in European regions. *Growth and change*, 40(1), 54-84. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.2008.00461.x>
- Billon, M., Lera-Lopez, F., & Marco, R. (2016). ICT use by households and firms in the EU: links and determinants from a multivariate perspective. *Review of World Economics*, 152(4), 629-654. <https://doi.org/10.1007/s10290-016-0259-8>
- Božić, L., & Botrić, V. (2018). E-shopping Across EU—Why Some Individuals Refuse to Adopt It?. *KnE Social Sciences*, 3(10), 265-279. Recuperado de <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Social/article/view/3543/7431>
- Brandtzæg, P. B., Heim, J., & Karahasanović, A. (2011). Understanding the new digital divide. A typology of internet users in Europe. *International journal of human-computer studies*, 69(3), 123-138. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2010.11.004>
- Broadband Commission (2016). *The State of Broadband: Broadband catalyzing sustainable development*. Recuperado de <http://broadbandcommission.org/Documents/reports/bbannualreport2016.pdf>
- Charron, N., Dijkstra, L., & Lapuente, V., 2015. Mapping the regional divide in Europe: A measure for assessing quality of government in 206 European regions. *Social Indicators Research*, 122(2), 315-346. <https://doi.org/10.1007/s11205-014-0702-y>
- Contreras-Cabrera, G. (2012). Asociacionismo en red para la integración sociodigital en Andalucía. *Revista de Estudios Andaluces*, 29, 105-126. <https://doi.org/10.12795/rea.2012.i29.05>
- Corrocher, N., & Ordanini, A. (2002). Measuring the digital divide: a framework for the analysis of cross-country differences. *Journal of Information Technology*, 17, 9-19. <https://doi.org/10.1080/02683960210132061>
- Crang, M., Crosbie, T., & Graham, S. (2006). Variable geometries of connection: urban digital divides and the uses of information technology. *Urban Studies*, 43(13), 2551-2570. <https://doi.org/10.1080/00420980600970664>
- Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., & Bacao, F. (2012). Digital divide across the European Union. *Information & Management*, 49(6), 278-291. <https://doi.org/10.1016/j.im.2012.09.003>
- De Marco, S. (2017). La revolución de internet. Los usos beneficiosos y avanzados de internet como la nueva frontera de la desigualdad digital. *Panorama Social*, 25, 99-116. FUNCAS
- ESRI (2019). *Analyzing Patterns toolset*. Recuperado de <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/an-overview-of-the-analyzing-patterns-toolset.htm>
- European Commission (2010). A digital agenda for Europe. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Recuperado de [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245R\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245R(01)&from=EN)
- European Commission (2015). Communication from the commission to the European Parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions A Digital Single Market Strategy for Europe. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52015DC0192>
- EUROSTAT (2017). Database digital economy and society. Recuperado de <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/database>
- Falch, M., & Henten, A. (2018). Dimensions of broadband policies and developments. *Telecommunications Policy*, 42(9), 715-725. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.11.004>

- Feijóo, C., Ramos, S., Armuña, C., Arenal, A., & Gómez-Barroso, J. L. (2018). A study on the deployment of high-speed broadband networks in NUTS3 regions within the framework of digital agenda for Europe. *Telecommunications Policy*, 42(9), 682-699. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.11.001>
- Gonçalves, G., Oliveira, T., & Cruz-Jesus, F. (2018). Understanding individual-level digital divide: Evidence of an African country. *Computers in Human Behavior*, 87, 276-291. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.039>
- Graham, M. (2013). Geography/internet: ethereal alternate dimensions of cyberspace or grounded augmented realities? *The Geographical Journal*, 179(2), 177-182. <https://doi.org/10.1111/geoj.12009>
- Grubestic, T. H., & Murray, A. T. (2005). Geographies of imperfection in telecommunication analysis. *Telecommunications Policy*, 29(1), 69-94. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2004.08.001>
- Hargittai, E. (2010). Digital na (t) ives? Variation in internet skills and uses among members of the “net generation”. *Sociological inquiry*, 80(1), 92-113. <https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.2009.00317.x>
- Hargittai, E., & Hinnant, A. (2008). Digital inequality: Differences in young adults' use of the internet. *Communication research*, 35(5), 602-621. <https://doi.org/10.1177/0093650208321782>
- Helsper, E. J. (2012). A corresponding fields model for the links between social and digital exclusion. *Communication theory*, 22(4), 403-426. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2012.01416.x>
- Iammarino, S., Rodríguez-Pose, A., & Storper, M. (2018). Regional inequality in Europe: evidence, theory and policy implications. *Journal of economic geography*, 19(2), 273-298. <https://doi.org/10.1093/jeg/lby021>
- INE (2017). Encuesta sobre el uso de TIC y comercio electrónico en las empresas Metodología. Recuperado de <http://www.ine.es/daco/daco42/comele/metocor.pdf>
- INE (2019). Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares. Recuperado de [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176741&menu=metodologia&idp=1254735976608](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176741&menu=metodologia&idp=1254735976608)
- International Telecommunication Union –ITU- (2003). *International Telecommunication Union –ITU World telecommunication development report 2003: Access indicators for the information society*. Recuperado de [http://www.itu.int/net/wsis/tunis/newsroom/stats/WorldTelecomDevelopmentReport-2003\\_E.pdf](http://www.itu.int/net/wsis/tunis/newsroom/stats/WorldTelecomDevelopmentReport-2003_E.pdf)
- Jordá-Borrell, R., Ruiz-Rodríguez, F., & González-Relaño, R. (2015). Factors and taxonomy of technology purchase (TP) by internationalized innovative companies in peripheral European regions. *Papers in Regional Science*, 94, S139-S174. <https://doi.org/10.1111/pirs.12172>
- Kalmus, V., Realo, A., & Siibak, A. (2011). Motives for internet use and their relationships with personality traits and socio-demographic factors. *Trames: A Journal of the Humanities and Social Sciences*, 15(4), 385-403. <https://doi.org/10.3176/tr.2011.4.04>
- Lucendo-Monedero, A. L., Ruiz-Rodríguez, F., & González-Relaño, R. (2019). Measuring the digital divide at regional level. A spatial analysis of the inequalities in digital development of households and individuals in Europe. *Telematics and Informatics*, 41, 197-217. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.05.002>
- Moran, P. A. (1948). The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 10(2), 243-251. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1948.tb00012.x>
- Moroz, M. (2017). The level of development of the digital economy in Poland and selected European countries: a comparative analysis. *Foundations of management*, 9(1), 175-190. <https://doi.org/10.1515/fman-2017-0014>
- Novo-Corti, I., & Barreiro-Gen, M. (2015). Public policies based on social networks for the introduction of technology at home: Demographic and socioeconomic profiles of households. *Computers in Human Behavior*, 51, 1216-1228. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.040>
- Otioma, C., Madureira, A. M., & Martinez, J. (2019). Spatial analysis of urban digital divide in Kigali, Rwanda. *GeoJournal*, 84(3), 719-741. <https://doi.org/10.1007/s10708-018-9882-3>
- Park, S. (2017). *Digital Capital*. <https://doi.org/10.1057/978-1-137-59332-0>

- Pearce, K. E., & Rice, R. E. (2013). Digital divides from access to activities: Comparing mobile and personal computer internet users. *Journal of communication*, 63(4), 721-744. <https://doi.org/10.1111/jcom.12045>
- Pick, J. B., & Nishida, T. (2015). Digital divides in the world and its regions: A spatial and multivariate analysis of technological utilization. *Technological Forecasting and Social Change*, 91, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.12.026>
- Pick, J. B., Sarkar, A., & Johnson, J. (2015). United States digital divide: State level analysis of spatial clustering and multivariate determinants of ICT utilization. *Socio-Economic Planning Sciences*, 49, 16-32. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2014.09.001>
- Ragnedda, M. (2017). *The third digital divide. A Weberian analysis of digital inequalities*. <https://doi.org/10.4324/9781315606002>
- Ragnedda, M., & Kreitem, H. (2018). The three levels of digital divide in East EU countries. *World of Media. Journal of Russian Media and Journalism Studies*, 1(4), 5-26. <https://doi.org/10.30547/worldofmedia.4.2018.1>
- Ragnedda, M., Ruiu, M. L., & Addeo, F. (2019). Measuring Digital Capital: An empirical investigation. *New Media & Society*. <https://doi.org/10.1177/1461444819869604>
- Ruiz-Rodríguez, F., Lucendo-Monedero, A. L., & González-Relaño, R. (2018). Measurement and characterisation of the Digital Divide of Spanish regions at enterprise level. A comparative analysis with the European context. *Telecommunications Policy*, 42(3), 187-211. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.11.007>
- Sáinz Peña, R. (2017). *Sociedad digital en España, 2017*. Madrid, España: Fundación Telefónica y Editorial Ariel.
- Sánchez-Moral, S. (2015). Territorio, transformación productiva, equidad y redes. *Revista de Estudios Andaluces*, 32, 49-75. <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2015.i32.03>
- Scheerder, A., van Deursen, A., & van Dijk, J. (2017). Determinants of internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second-and third-level digital divide. *Telematics and informatics*, 34(8), 1607-1624. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007>
- Schlichter, B. R., & Danylchenko, L. (2014). Measuring ICT usage quality for information society building. *Government Information Quarterly*, 31(1), 170-184. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.09.003>
- Stern, M. J., Adams, A. E., & Elsasser, S. (2009). Digital inequality and place: The effects of technological diffusion on internet proficiency and usage across rural, suburban, and urban counties. *Sociological Inquiry*, 79(4), 391-417. <https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.2009.00302.x>
- Szeles, M. R. (2018). New insights from a multilevel approach to the regional digital divide in the European Union. *Telecommunications Policy*, 42(6), 452-463. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.03.007>
- Tobler, W. (2004). On the first law of geography: A reply. *Annals of the Association of American Geographers*, 94(2), 304-310. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2004.09402009.x>
- Tranos, E. (2012). The causal effect of the internet infrastructure on the economic development of European city regions. *Spatial Economic Analysis*, 7(3), 319-337. <https://doi.org/10.1080/17421772.2012.694140>
- Tranos, E., & Gillespie, A. (2009). The spatial distribution of internet backbone networks in Europe: a metropolitan knowledge economy perspective. *European urban and regional studies*, 16(4), 423-43. <https://doi.org/10.1177/0969776409340866>
- Uljas, S. (2019). The European digital single market strategy: Local indicators of spatial association 2011-2016. *Telecommunications Policy*, 43(5), 393-410. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.10.003>
- Van Deursen, A. J. A. M., & Van Dijk, J. A. (2013). *Zicht op ICT-competenties. Een werknemersperspectief in zes toepsectoren*. Recuperado de <https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/5141963>
- Van Deursen, A. J., & Helsper, E. J. (2015). A nuanced understanding of internet use and non-use among the elderly. *European journal of communication*, 30(2), 171-187. <https://doi.org/10.1177/0267323115578059>

- Van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., & Peter, M. (2015). Increasing inequalities in what we do online: A longitudinal cross sectional analysis of internet activities among the Dutch population (2010 to 2013) over gender, age, education, and income. *Telematics and informatics*, 32(2), 259-272. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2014.09.003>
- Van Dijk, J. A. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4-5), 221-235. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>
- Vehovar, V., Sicherl, P., Hüsing, T., & Dolnicar, V. (2006). Methodological challenges of digital divide measurements. *The information society*, 22(5), 279-290. <https://doi.org/10.1080/01972240600904076>
- Vicente, M. R., & López, A. J. (2011). Assessing the regional digital divide across the European Union-27. *Telecommunications Policy*, 35(3), 220-237. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2010.12.013>
- Vu, K. M. (2011). TIC as a source of economic growth in the information age: Empirical evidence from the 1996–2005 period. *Telecommunications Policy*, 35(4), 357-372. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2011.02.008>
- Witte, J. C., & Mannon, S. E. (2010). *The internet and social inequalities*. <https://doi.org/10.4324/9780203861639>
- Yu, L. (2006). Understanding information inequality: Making sense of the literature of the information and digital divides. *Journal of Librarianship and Information Science*, 38(4), 229-252. <https://doi.org/10.1177/0961000606070600>
- Zillien, N., & Hargittai, E. (2009). Digital distinction: Status-specific types of internet usage. *Social Science Quarterly*, 90(2), 274-291. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x>