

## COMUNICACIÓN

**Título:** La actividad emprendedora en la era de la revolución digital: Un análisis para la zona euro

**Autores y e-mails de todos:** Francisco del Olmo García ([francisco.olmo@uah.es](mailto:francisco.olmo@uah.es)) y Fernando Javier Crecente Romero ([Fernando.crecente@uah.es](mailto:Fernando.crecente@uah.es))

**Departamento:** Economía y Dirección de Empresas / Instituto Universitario de Análisis Económica y Social (IAES)

**Universidad:** Universidad de Alcalá

**Área Temática:** *Emprendimiento y dinámica empresarial*

### **Resumen:**

*Si algo caracteriza la actual realidad empresarial es la velocidad de los cambios del entorno y la incertidumbre que generan. Dentro de estos cambios, destacan por su importancia los relativos a la revolución digital que está aconteciendo y que está cambiando, en muy poco tiempo, los modelos de negocios de las empresas y los comportamientos de sus consumidores.*

*Bajo esta perspectiva, en el presente trabajo se mantiene la idea de que la revolución digital está influyendo en la generación de oportunidades emprendedoras a lo largo de toda la estructura económica, no únicamente en los sectores más afectados por su intensidad tecnológica. De esta manera, el trabajo busca profundizar en los factores de naturaleza tecnológica e innovadora que están relacionados con la densidad emprendedora de los países de la zona euro.*

*Los resultados alcanzados permiten apreciar que la mayor robotización de actividades industriales genera oportunidades emprendedoras a lo largo de la economía, mientras que la inversión en I+D por parte de las empresas y el mayor volumen de empleo en sectores científico-tecnológicos mantienen una relación negativa con la actividad emprendedora. Asimismo, destaca el hecho de que la inversión pública en I+D no haya resultado significativa en la generación de oportunidades emprendedoras.*

**Palabras Clave:** *Emprendimiento, digitalización, robótica, I+D*

**Clasificación JEL:** L26



## 1. Introducción

Si algo caracteriza el actual entorno empresarial es la incertidumbre. Incertidumbre proveniente de la gran cantidad de cambios que acontecen a una velocidad sin precedentes.

La revolución digital que está desarrollándose en estos momentos y que promete condicionar las próximas décadas de una forma radical es parte protagonista del cambio y de la incertidumbre derivada. No cabe duda de que la sociedad cada día es más digital. Prueba de ello es el cambio de hábitos de consumo que se lleva desarrollando desde finales del Siglo XX, con la democratización de Internet y que se ha intensificado con el exponencial desarrollo del procesamiento computacional y de los dispositivos más cercanas a los consumidores, como los smartphones.

Sin embargo, la digitalización no solo conlleva beneficios, sino también importantes desventajas. Los más relevantes, aunque no los únicos, son, por una parte, la desconexión digital de parte de la sociedad que no es capaz de adaptarse a las nuevas tecnologías a velocidad exigida por el entorno. Por otra parte, y como ha sucedido en las revoluciones industriales que preceden a la actual revolución digital, las nuevas tecnologías contribuyen a la destrucción de los empleos más susceptibles de automatización, afectando a colectivos sociales vulnerables, como se ha estudiado a lo largo de los últimos años en el caso de la actual revolución digital en Europa (véase, entre otros, los trabajos de Carbonero, Ernst y Weber, 2018; Chiacchio, Petropoulos y Pichler, 2018; Firlej y Zbozień, 2020 y Klenert, Fernández-Macías y Antón, 2020).

No obstante, como también han demostrado los cambios económicos que han acontecido en la Historia, una revolución del calado de la transformación digital no solo conlleva amenazas, sino también grandes oportunidades para los agentes económicos que sepan adaptarse a las nuevas circunstancias del entorno.

De hecho, con la transformación digital se están desarrollando no solo nuevos puestos de trabajo, sino sectores económicos enteros que se basan en conceptos de nuevo cuño y que están cambiando el comportamiento de los consumidores y los modelos de negocio de empresas que desarrollan actividades más tradicionales. Conceptos como la Inteligencia artificial, la robótica, el Big Data, el Internet de las cosas, el metaverso o el



Blockchain son solo ejemplos de términos que están generando nuevas oportunidades de emprendimiento en sectores nuevos y más tradicionales.

Bajo este contexto, el presente trabajo busca profundizar en los factores del ámbito digital y tecnológico que están relacionados, a nivel agregado, con la actividad emprendedora general.

Por lo tanto, la hipótesis subyacente a este trabajo es que la revolución digital genera oportunidades en todos los sectores de la economía, no solo en los inmediatamente influenciados por las tecnologías derivadas de la digitalización. De esta manera, se estudia la actividad emprendedora en su conjunto, sin distinguir por sectores en particular.

Así pues, en primer lugar, se realiza una revisión de la literatura que relaciona la actividad emprendedora con la digitalización de la economía, con el fin de contextualizar adecuadamente el marco de estudio.

En segundo lugar, se procede a definir las hipótesis de estudio del trabajo, para pasar, en tercer lugar, a la definición de la muestra de datos utilizada y la metodología de análisis. En cuarto lugar, se describen las variables utilizadas con el fin de contrastar las hipótesis especificadas.

En quinto lugar, se procede a exponer los principales resultados obtenidos del estudio, para, finalmente, exponer las principales conclusiones y futuras líneas de trabajo que se derivan del estudio realizado.

## **2. Emprendimiento en un entorno de creciente digitalización**

Las oportunidades que genera un entorno en continuo cambio para los emprendedores son numerosas, y la revolución digital es uno de los mayores ejemplos que se pueden encontrar, como así pone de manifiesto la literatura académica.

Joshi y Yermish (2000) ya estudiaron, hace más de veinte años y en el marco de la revolución de Internet, las habilidades que debían poseer los emprendedores digitales.

Más recientemente, Kraus, et al. (2019) analizan diversas facetas relacionadas con el emprendimiento digital, como son los modelos de negocios digitales, el proceso de emprendimiento digital, las estrategias de plataformas, el ecosistema digital, la educación en emprendimiento y el emprendimiento social digital.



Por su parte, Lekhanya (2018) se centra en el estudio de cómo el entendimiento y conocimiento de la digitalización en el ámbito del emprendimiento rural puede ayudar a la supervivencia y crecimiento de las industrias rurales.

Asimismo, Balocco, et al. (2019) ponen el foco de análisis en los procesos de cambio en el modelo de negocio, especialmente relevantes en proyectos empresariales nuevos que se crean en entornos dinámicos, como es el caso de la industria digital.

Por otra parte, Battisti (2019) analiza proyectos desarrollados y gestionados por iniciativas público-privadas, señalando que el emprendedor social actúa como vínculo entre los gestores innovadores y las personas reflexivas en temas tecnológicos, mientras que Finkle (2019) analiza los diferentes modelos de negocio disponibles para los potenciales emprendedores que quieran desarrollar sus proyectos dentro del ámbito online.

Galindo-Martín, Castaño-Martínez y Méndez-Picazo (2019) encuentran evidencia de que hay una relación entre las transformaciones digitales sobre la actividad emprendedora, aunque con limitaciones en lo que respecta a la financiación, puesto que, en los países con mercados de crédito más ineficientes, lo que limita el acceso al crédito y, por lo tanto, el proceso emprendedor.

Concentrando el foco en uno de los mayores reflejos de la era digital, los medios de pagos, Yin, et al. (2019) concluyen de su estudio, para el caso de China, que los pagos móviles incrementan significativamente la probabilidad de emprender.

Asimismo, desde una perspectiva global, Torres y Augusto (2020) señalan que la digitalización puede incrementar el bienestar de un país si éste tiene un adecuado sistema educativo, instituciones de gobernanza y un sistema financiero orientado a la filantropía. Asimismo, señalan que el emprendimiento social impacta en el bienestar nacional si las instituciones son débiles, siendo indiferente en países desarrollados.

Desde un punto de vista del entorno, Elia, Margherita y Passiante (2020) centran su atención en el concepto de ecosistema de emprendimiento digital, señalando la importancia de cuatro dimensiones: *actores digitales*, *actividades digitales*, *motivaciones* y *organizaciones digitales*. Por su parte, Jafari-Sadeghi, et al (2021) estudian, por su parte, los efectos de la transformación digital en la creación de valor a través del estudio del emprendimiento tecnológico.



Finalmente, y desde una perspectiva de transiciones en el mercado laboral, Fossena y Sorgner (2021) investigan, para el caso de Estados Unidos, sobre la incidencia que tiene la nueva ola de digitalización de ocupaciones sobre los diferentes tipos de emprendimiento, incluyendo el emprendimiento digital. Concluyen, en este sentido, que los trabajadores con mayores niveles de competencias y habilidades o que trabajan en sectores TIC con mayor potencial de digitalización destructiva, tienen mayor probabilidad de convertirse en emprendedores, lo que no parece ocurrir con los trabajadores con menores niveles de competencias y habilidades.

### **3. Hipótesis del estudio**

La hipótesis principal del trabajo es que la revolución digital no solo tiene efectos directos sobre las oportunidades de emprendimiento de los sectores directamente afectados, sino que genera, de manera indirecta, oportunidades emprendedoras en todos los económicos.

Es por ello por lo que se definen hipótesis de ámbito general, no con perspectiva sectorial. En este sentido, las hipótesis especificadas se muestran a continuación:

- H1: Mayor densidad de robots en todos los sectores industriales genera mayores oportunidades de emprendimiento en la economía.
- H2: La inversión en I+D del sector privado genera mayores oportunidades de emprendimiento en la economía.
- H3: La inversión en I+D del sector público genera mayores oportunidades de emprendimiento en la economía.
- H4: Mayor volumen de empleo en sectores intensivos en ciencia y tecnología genera mayores oportunidades de emprendimiento en la economía.



### **3. Muestra de análisis y metodología**

La muestra se compone de un panel de datos compuesto por los países de la zona euro a lo largo del periodo 2009-2019.

Se han filtrado de la muestra los casos de Malta, Grecia e Irlanda por no contener datos completos a lo largo del periodo señalado para la densidad emprendedora.

Por lo tanto, la muestra de análisis se compone de un total de dieciséis países a lo largo de once años.

En relación a la metodología, dada la naturaleza de los datos, se ha optado por aplicar una metodología de datos de panel, estimando tanto modelos de efectos fijos como de efectos aleatorios, con el fin de entender la mejor especificación.

### **4. Variables**

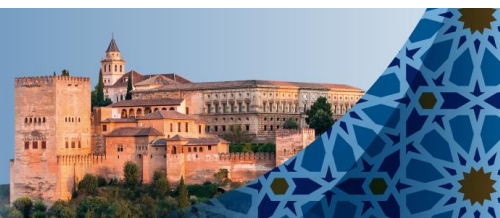
Dado el objetivo del trabajo y las hipótesis especificadas, se requiere de variables que permitan contrarrestar las asunciones definidas.

En este sentido, este apartado permite describir las variables que se han utilizado, señalando la definición, la fuente de información y las principales características descriptivas.

#### **4.1 Variable dependiente: actividad emprendedora**

La variable dependiente utilizada en este trabajo se ha construido como la relación entre la población de nuevas empresas creadas en el año de análisis  $t$  y la población activa de la economía en el año  $t$ . De esta manera, se desarrolla un indicador de densidad empresarial que permite entender cuántas empresas se crean por cada mil personas activas.

En la tabla 1 se muestra la definición y las fuentes de datos utilizadas, mientras que en la tabla 2 se muestra la distribución de la variable.

**Tabla 1: Variables macroeconómicas de contraste: Definición y fuentes**

| Variable                                     | Definición  | Fuente   |
|--|---|----------|
| <b>Densidad de la actividad emprendedora</b> | Relación entre el volumen de nuevas empresas creadas en el año t y la población activa de dicho año t | Eurostat |

**Fuente: Eurostat****Tabla 2: Variable dependiente: Definición y fuentes**

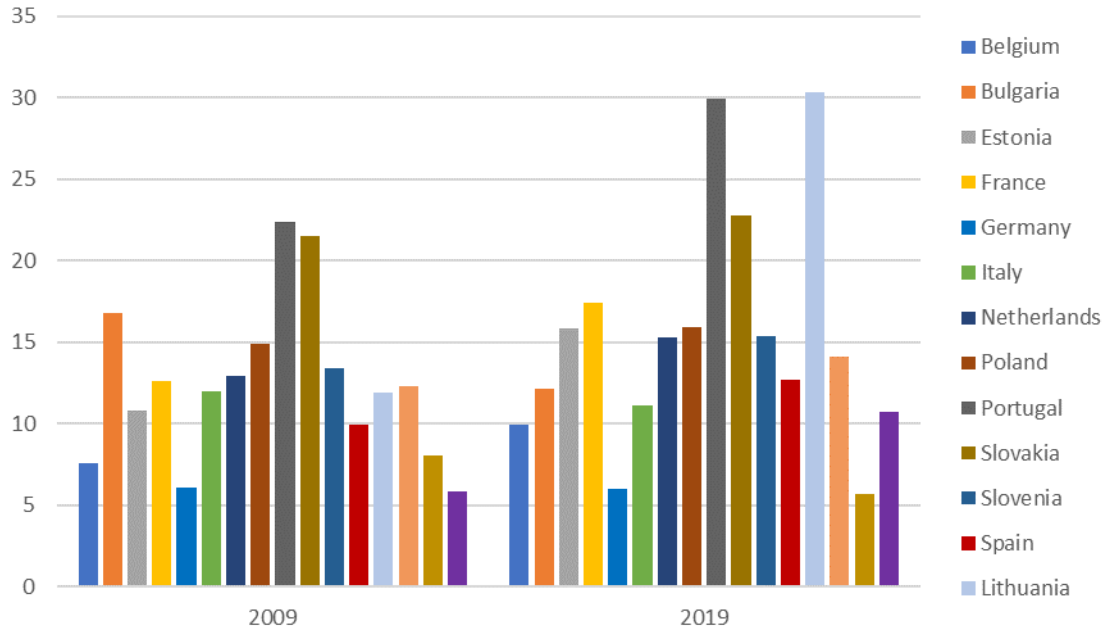
|                            | Densidad de la actividad emprendedora |
|----------------------------|---------------------------------------|
| <b>Media</b>               | 13,763557                             |
| <b>Error típico</b>        | 0,44702298                            |
| <b>Mediana</b>             | 12,6901009                            |
| <b>Desviación estándar</b> | 5,93043003                            |
| <b>Mínimo</b>              | 4,57123555                            |
| <b>Máximo</b>              | 31,1657677                            |

**Fuente: Datos procedentes Eurostat**

Se puede observar en los datos mostrados en la tabla 2 que la media y la mediana de la zona euro en términos de densidad emprendedora es bastante similar (alcanzando entre las 12,69 y las 13,76 empresas creadas por cada mil personas activas), lo que muestra un cierto nivel de homogeneidad en este ámbito entre las distintas regiones a lo largo del periodo estudiado. Asimismo, el mínimo de la distribución se encuentra en 4,57 empresas creadas por cada mil personas activas, observado en Alemania en 2017 y las 31,1 empresas creadas por cada mil personas activas, observado en Eslovaquia en 2014. Desde una perspectiva tanto geográfica como temporal, el gráfico XX es ilustrativo al señalar la densidad de la actividad emprendedora entre 2009 y 2019 para los países contemplados de la zona euro.



**Gráfico 1: Evolución de la densidad de la actividad emprendedora**



**Fuente: Dato de Eurostat**

De esta manera, los datos mostrados en el gráfico 1 permiten extraer interesantes conclusiones sobre la realidad emprendedora de la zona euro. Por una parte, se está hablando de dos fechas con características implícitas muy diferentes. Por una parte 2009 recoge las consecuencias de la crisis de 2008, mientras que 2019 ya es un año de plena expansión económica, previa a la crisis derivada de la pandemia COVID-19.

Sin embargo, la distinción entre momentos de crisis y de expansión económica no implica necesariamente un incremento de las empresas creadas por cada mil habitantes en los momentos de expansión económica. Así, por ejemplo, mientras que Bélgica, Francia, España, Portugal, Holanda, Polonia, Eslovaquia, Eslovenia o las repúblicas bálticas muestran sólidos crecimientos de la densidad de la actividad emprendedora al comparar 2019 con 2009, países como Bulgaria, Alemania, Italia, Austria o Rumanía muestran menor densidad emprendedora en 2019 que en momentos de crisis económica. Estos resultados, no obstante, no significan que se constituyan menos empresas, sino que también hay que tener en cuenta el efecto de la población activa. No se debe olvidar que, en momentos de crisis, el efecto desánimo genera un descenso de la población activa, mientras que el proceso de incremento de la longevidad supone un importante factor de impulso para la reducción de la población activa conforme pasa el tiempo.





## 4.2 Variable de contraste macroeconómico

En segundo lugar, los modelos estimados se basan en una serie de países que comparten valores, instituciones y moneda común, pero también tienen heterogeneidad en sus estructuras económicas, lo que inevitablemente conlleva diferencias en términos de crecimiento y empleo.

Asimismo, la importancia del crédito bancario en la financiación de la actividad emprendedora y la heterogeneidad observada en los diversos sistemas financieros lleva a la necesidad de considerar esta variable dentro del ámbito de la actividad emprendedora.

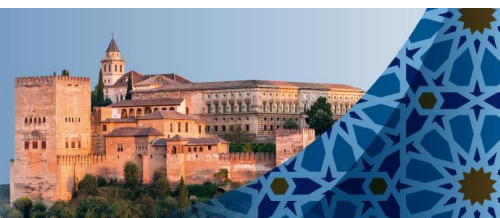
De esta manera, y en consonancia con la literatura (Fuentelsaz, et al., 2015; Fuentelsaz, González y Maicas, 2019; Del Olmo y Crecente, 2021) se han definido como variables macroeconómicas de control la variación interanual del PIB, la tasa de desempleo y el peso del crédito al sector privado sobre el PIB.

La tabla 3 muestra la definición y fuentes de datos de estas variables de contraste, mientras que la tabla 4 muestra la distribución de la muestra.

**Tabla 3: Variables macroeconómicas de contraste: Definición y fuentes**

| Variable                         | Definición   | Fuente        |
|----------------------------------|--|---------------|
| <b>Variación relativa de PIB</b> | Variación interanual del PIB en volúmenes encadenados (base 2010), calculado como diferencia de logaritmos neperianos. | Eurostat      |
| <b>Tasa de desempleo</b>         | Tasa de desempleo, calculada como población desempleada entre población activa   | Banco Mundial |
| <b>Crédito bancario</b>          | Crédito doméstico concedido por la banca al sector privado sobre el PIB.   | Banco Mundial |

**Fuente: Eurostat y Banco Mundial**

**Tabla 4: Variables macroeconómicas de contraste: Definición y fuentes**

|                            | Variación del PIB (%) | Tasa de desempleo (%) | Crédito bancario (%) |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>Media</b>               | 1,32459263            | 9,219034088           | 76,59794113          |
| <b>Error típico</b>        | 0,25532466            | 0,334486878           | 2,417042454          |
| <b>Mediana</b>             | 1,93846963            | 8,324999809           | 71,18036099          |
| <b>Desviación estándar</b> | 3,38726439            | 4,437469889           | 31,88297971          |
| <b>Mínimo</b>              | -16,0622352           | 3,140000105           | 24,73537574          |
| <b>Máximo</b>              | 7,0639766             | 26,090000015          | 173,9768994          |

**Fuente: Datos procedentes Eurostat y Banco Mundial**

Como se puede observar en la tabla 4, la media de crecimiento de los países de la zona euro a lo largo del periodo contemplado ha sido del 1,3%, aunque la mediana se sitúa prácticamente en el 2%. También es destacable el hecho de que el punto mínimo se situó en -16%, relativo a Lituania en 2009 y reflejo del fuerte impacto que la crisis de 2008 tuvo en las repúblicas Bálticas. Asimismo, el máximo de la distribución (7%) corresponde al crecimiento de Rumanía en 2017.

En relación a la tasa de desempleo, la distribución implica la fuerte heterogeneidad que muestran los países de la zona euro en términos de características del mercado de trabajo, conviviendo geografías como Alemania, país al que corresponde el mínimo de la distribución en 2019, con España, que mostró el máximo de la distribución en 2013, como consecuencia del fuerte impacto que la crisis de 2008 tuvo en este país. Asimismo, destacar que la media de la zona euro a lo largo del periodo contemplado fue del 9,21%, frente al 8,32% del valor mediano.

#### 4.3 Variables independientes de contraste

Por último, en este apartado se procede a mostrar las variables que permiten contrastar las hipótesis definidas, que son la densidad de robots industriales, la inversión en I+D del sector privado, la inversión en I+D del sector público y el empleo en sectores de intensidad científica y tecnológicos.



En la tabla 5 se definen las variables y se muestra la fuente de información utilizada, mientras que en la tabla 6 se muestran la distribución de las variables.

**Tabla 5: Variables macroeconómicas de contraste: Definición y fuentes**

| Variable  | Definición   | Fuente                                   |
|---|--|--|
| <b>Densidad de robots industriales</b>                            | Número de robots industriales instalados en relación a la población activa | The International Federation of Robotics |
| <b>Inversión en I+D del sector privado</b>                        | Inversión en I+D realizada por el sector privado en relación al PIB        | Eurostat                                 |
| <b>Inversión en I+D del sector público</b>                        | Inversión en I+D realizada por el sector público en relación al PIB        | Eurostat                                 |
| <b>Empleo en sectores de intensidad científica y tecnológicos</b> | Personas empleadas en sectores de ciencias y tecnologías                   | Eurostat                                 |

**Fuente: Eurostat**

**Tabla 6: Variables macroeconómicas de contraste: Definición y fuentes**

|                            | Densidad de robots industriales | Inversión en I+D del sector privado | Inversión en I+D del sector público | Empleo en sectores de intensidad científica y tecnológicos (miles de personas) |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| <b>Media</b>               | 1,209589932                     | 0,929943182                         | 0,205397727                         | 3420,127273  |
| <b>Error típico</b>        | 0,090459124                     | 0,048769834                         | 0,006403054                         | 314,4812739  |
| <b>Mediana</b>             | 1,053769417                     | 0,7                                 | 0,19                                | 1583,4   |
| <b>Desviación estándar</b> | 1,200075895                     | 0,647004965                         | 0,084946106                         | 4172,065556  |
| <b>Mínimo</b>              | 0,006                           | 0,11                                | 0,02                                | 178,5  |
| <b>Máximo</b>              | 5,345465422                     | 2,33                                | 0,43                                | 17399,7  |

**Fuente: Datos procedentes Eurostat**



Como se observa en la tabla 6, existe heterogeneidad entre los países analizados a lo largo del periodo analizado en todas las variables independientes. Para el caso de la densidad de robots, la media alcanza los 1,2 robots por cada mil personas activas, reduciéndose la mediana a 1,05. Asimismo, el mínimo de la distribución alcanza los 0,006 robots por cada mil personas activas, correspondiente a Lituania en 2009, alcanzando el máximo en Alemania en 2019.

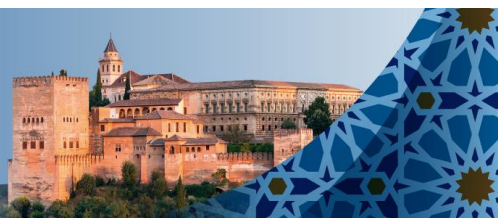
Destaca, por otra parte, las diferencias observadas en la inversión en I+D procedentes del sector privado frente al público. De hecho, mientras que la media de la inversión privada alcanza el 0,90% del PIB (0,70% en el caso de la mediana), respecto a la inversión pública, apenas alcanza el 0,20% del PIB en media (0,19% en mediana).

En el caso de la inversión privada, el mínimo de la distribución lo alcanza Letonia en 2016, mientras que, en el caso de la inversión pública, el valor mínimo se observa en Polonia en 2016. Respecto a los valores máximos, en relación a la actividad privada el máximo de la distribución se observa en Bélgica en 2019, frente al caso de Alemania en dicho año en relación a la inversión pública.

Por último, en lo que respecta al empleo en sectores intensivos de ciencia y tecnología, la media alcanza los 3,4 millones de personas, aunque la media se reduce hasta los 1,5 millones de personas. Este hecho se ve reflejado en los máximos y mínimos de la distribución. Por una parte, el mínimo alcanza las 178 mil personas, correspondiente a Estonia en 2010, frente al máximo de 17 millones de personas que presenta Alemania en 2019.

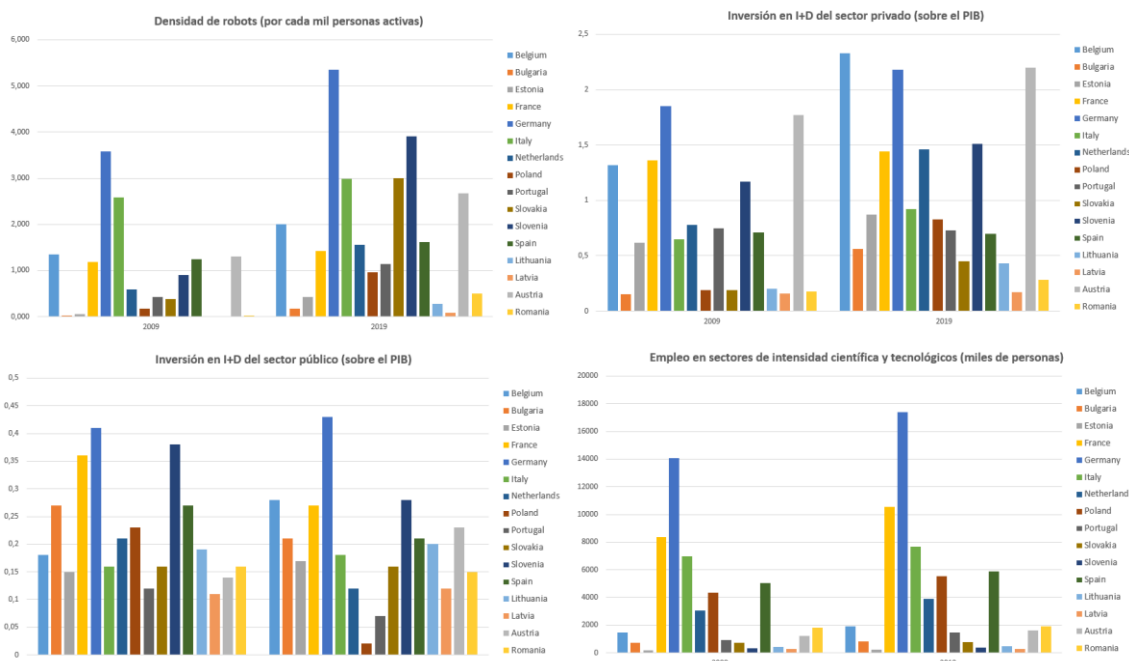
Asimismo, el conjunto de gráficos 2 permite apreciar cómo han evolucionado estas magnitudes entre 2009 y 2019 por país. Son diversas las interesantes conclusiones que se desprenden del análisis gráfico.

Por una parte, en relación con la densidad de robots, se observan que todos los países observados han incrementado sus niveles de densidad, como reflejo del aumento de la digitalización de los procesos industriales. Destacan, por su relevancia, el caso de Lituania, Rumanía, Letonia, Estonia y Bulgaria, que han visto aumentar su capacidad de robots industriales por cada mil personas activas en un 4.432%, un 1.550%, un 1,078%, un 794% y un 739% respectivamente. A su vez, destacan por un incremento mucho



menor en la década analizada los casos de Italia, Francia y España, con incrementos del 15%, 21% y 30% respectivamente.

**Gráfico 2: Variables independientes: Evolución entre 2009 y 2019**

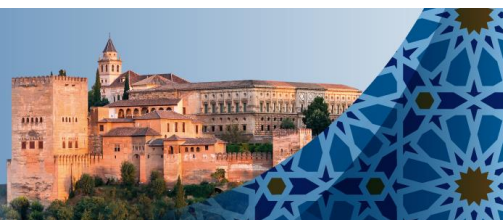


**Fuente: Datos procedentes Eurostat y The International Federation of Robotics**

Por otra parte, en relación a la inversión en I+D, si se atiende a la inversión privada, destacan negativamente por ver reducido el crecimiento relativo entre 2019 y 2009 los casos de Portugal y España, con descensos respectivos del 3% y 1%. Por el contrario, son relevantes, por el fuerte incremento relativo de la inversión privada en I+D en el periodo contemplado los casos de Polonia, Bulgaria, Eslovaquia y Lituania, con crecimientos por encima del 100% (337%, 273%, 137% y 115% respectivamente).

Atendiendo a la inversión por parte del sector público, los países que más han visto reducida su inversión en I+D por parte del sector privado son Polonia, Holanda y Portugal, en un 91%, 43% y 42% respectivamente. Destacan, por mostrar un comportamiento totalmente puesto, los casos de Austria y Bélgica, que han visto incrementada su inversión pública en I+D en un 64% y 56% respectivamente a lo largo del periodo estudiado.

Finalmente, en lo que respecta a las personas empleadas en sectores de ciencia y tecnología, destacan por su fuerte incremento relativo observado entre 2009 y 2019 los



casos de Portugal, Austria y Estonia, con incrementos superiores al 30% (59%, 31% y 30% respectivamente). A su vez, y caracterizados por un comportamiento más contenido en este ámbito, destacan los casos de Letonia, Rumanía y Eslovaquia, con incrementos de apenas del -0,3%, 5% y 6% respectivamente.

## 5. Resultados

Una vez descrita la muestra, metodología y variables, se procede a exponer los modelos desarrollados con el fin de contrastar las hipótesis definidas.

Cabe destacar que, por una parte, las variables se han incluido en los modelos en base a su transformación logarítmica, salvo para el caso de la variación relativa del PIB. Por otra parte, se han estimado modelos de datos de panel tanto con efectos aleatorios como con efectos fijos, mostrando tres etapas de estimación:

1. Modelos incluyendo únicamente las variables de control macroeconómico.
2. Modelos incluyendo tanto las variables de control macroeconómico como las variables de análisis.
3. Modelo final, que mantiene únicamente las variables estadísticamente significativas y que ha escogido tras el análisis de los principales contrastes de robustez.

Asimismo, y con el fin de obtener la estimación de la matriz de varianzas y covarianzas robustas a la autocorrelación y heterocedasticidad (ambos efectos detectados en los modelos), se ha estimado con desviaciones típicas robustas (HAC).

Como se observa en la tabla 7, el primer modelo desarrollado incluye únicamente las variables de control especificadas, con el fin de entender los factores que se relacionan con la densidad de la actividad emprendedora. Así pues, de las tres variables de control que recogen el comportamiento económico, han resultado significativas la variación relativa del PIB (con signo positivo y solo para el modelo de efectos aleatorios, no así para el de efectos fijos) y la tasa de desempleo (con signo negativo). Por lo tanto, de este primer resultado se puede extraer una importante conclusión con doble interpretación. Por una parte, el crédito no es condición necesaria para el desarrollo de la actividad emprendedora en los países de la zona euro. Por otra, y dada la forma de construcción de la variable, el peso del sector bancario sobre el PIB (o nivel de bancarización) no tiene un efecto sobre el desarrollo de la actividad emprendedora.

19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

*Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era*

Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES

XIV CONGRESO AACR



**Tabla 7: Modelos estimados**

| Variable   | Modelo 1<br>(Efectos fijos) |             | Modelo 1<br>(Efectos aleatorios) |              | Modelo 2<br>(Efectos fijos) |          | Modelo 2<br>(Efectos aleatorios) |             | Modelo Final<br>(Efectos fijos) |             | Modelo Final<br>(Efectos aleatorios) |              |
|--|-----------------------------|-------------|----------------------------------|--------------|-----------------------------|----------|----------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------|
|  | Coefficiente                | P-valor     | Coefficiente                     | P-valor      | Coefficiente                | P-valor  | Coefficiente                     | P-valor     | Coefficiente                    | P-valor     | Coefficiente                         | P-valor      |
| Constante  | 2,96593<br>(0,428012)       | 4,82e-06*** | 2,98573<br>(0,457912)            | 7,02e-011*** | 1,03421<br>(2,71512)        | 0,7086   | 3,27108<br>(0,705451)            | 3,54e-06*** | 2,53227<br>(0,0160197)          | ,39e-025*** | 3,70268<br>(0,600143)                | 6,84e-010*** |
| Variación del PIB real   | 0,0126086<br>(0,00727297)   | 0,1035      | 0,0130100<br>(0,00760902)        | 0,0873*      | 0,0123508<br>(0,00553266)   | 0,0413** | 0,0145348<br>(0,00561961)        | 0,0097***   | 0,0129321<br>(0,00357473)       | 0,0025***   | 0,0140264<br>(0,00362418)            | 0,0001***    |
| Logaritmo neperiano<br>Tasa de desempleo                           | -0,116460<br>(0,0498403)    | 0,0337**    | -0,0950353<br>(0,0504264)        | 0,0595*      | -0,00489325<br>(0,0841045)  | 0,9544   | -0,0298567<br>(0,0712863)        | 0,6753      |                                 |             |                                      |              |
| Logaritmo neperiano<br>Crédito bancario/PIB                        | -0,0482679<br>(0,101030)    | 0,6397      | -0,0625299<br>(0,0905017)        | 0,4896       | 0,148398<br>(0,152912)      | 0,3472   | 0,110398<br>(0,137907)           | 0,4234      |                                 |             |                                      |              |
| Logaritmo neperiano<br>Densidad de robots                          |                             |             |                                  |              | 0,131904<br>(0,0702348)     | 0,0800*  | 0,122734<br>(0,0602865)          | 0,0418**    | 0,119018<br>(0,0381087)         | 0,0070***   | 0,121855<br>(0,0379597)              | 0,0013***    |
| Logaritmo neperiano<br>Inversión I+D empresarial                   |                             |             |                                  |              | -0,213102<br>(0,0913176)    | 0,0339** | -0,222316<br>(0,0803242)         | 0,0056***   | -0,166280<br>(0,0701065)        | 0,0315**    | -0,176208<br>(0,0620935)             | 0,0045***    |
| Logaritmo neperiano<br>Inversión I+D pública                       |                             |             |                                  |              | -0,0194623<br>(0,0380049)   | 0,6160   | -0,0424626<br>(0,0345104)        | 0,2185      |                                 |             |                                      |              |
| Logaritmo neperiano<br>Población empleada en ciencias y tecnología |                             |             |                                  |              | 0,112325<br>(0,337705)      | 0,7440   | -0,167453<br>(0,0809953)         | 0,0387**    |                                 |             | -0,159036<br>(0,0860172)             | 0,0645*      |

| N  | 174          |          | 174         |           | 176          |           |
|--|--------------|----------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>Contraste robusto de diferentes interceptos por grupos (P-valor)</b>        | 7,85148e-26  |          | 2,12066e-22 |           | 7,39084e-31  |           |
| <b>Contraste de Breusch-Pagan (P-valor)</b>                                    | 1,2854e-104  |          | 3,54836e-96 |           | 2,33784e-135 |           |
| <b>Contraste de Hausman (P-valor)</b>  | 0,0047041    |          | 0,007905    |           | 0,370075     |           |
| <b>Contraste de normalidad de los residuos (P-valor)</b>                       | 1,26761e-08  | 0,447872 | 0,00328947  | 0,847183  | 0,00383136   | 0,627691  |
| <b>Contraste CD de Pesaran de dependencia en sección cruzada (P-valor)</b>     | 0,550143     | 0,470084 | 0,311105    | 0,0875712 | 0,61163      | 0,248895  |
| <b>Contraste de Wooldridge de autocorrelación en datos de panel (P-valor)</b>  | 0,0266703    |          | 0,0477516   |           | 0,0518064    | 0,0467531 |
| <b>Contraste de heterocedasticidad libre de distribución de Wald (P-valor)</b> | 3,24135e-119 |          | 0           |           | 6,45146e-248 |           |

Desviaciones típicas entre paréntesis. (\*p < 0.10; \*\*p < 0.05; \*\*\*p < 0.01.)

Fuente: Elaboración propia



19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

*Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era*

Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES

XIV CONGRESO AACR



No obstante, se debe tomar esta primera conclusión con cierta cautela. Por un lado, es innegable la importancia de la función de financiación en la actividad emprendedora (Crecente, 2011). Sin embargo, ese hecho no es incompatible con los resultados mostrados, en el sentido de que dentro de la realidad europea conviven sistemas financieros que tienen mayor componente de mercados frente a otros con mayor componente de bancarización (Del Olmo-García, 2022). De esta manera, el flujo de crédito bancario se revela como fundamental en economías con mayor grado de bancarización, mientras que en otras geografías toman protagonismo otras formas de financiación de la actividad emprendedora, bien basada en mercados o bien en nuevas formas de captar fondos basadas, a su vez, en la propia revolución digital, como es el caso del crowdfunding (Nguyen, et al., 2019; Kolokas, et al., 2020; Graham, 2022; Vázquez-Ordóñez, Lassala, y Ribeiro-Navarrete, 2022; Porras, Guaita y Martín, 2022). Otra interesante derivada del análisis presentado es el signo del coeficiente de la tasa de desempleo. De hecho, permite inferir que la actividad emprendedora de la zona euro tiene una naturaleza de búsqueda de oportunidades más que de respuesta a la necesidad de generar unos ingresos derivados de una actividad de desempleo.

Por otra parte, una vez se incluyen las variables explicativas junto con las de control, se obtienen diversos resultados de interés, independientemente de la estructura del modelo (efectos fijos o aleatorios). Por una parte, el desempleo deja de ser un fenómeno estadísticamente significativo en el modelo, manteniéndose únicamente el crecimiento económico como factor macroeconómico de impulso de la actividad emprendedora. Este hecho confirma los resultados vistos en el Modelo 1, y que señalaban la naturaleza del emprendimiento por oportunidad en la zona euro. De esta manera, al incluirse otros factores de diversa índole, el efecto del desempleo deja de ser significativo y su efecto se ve recogido por otras variables.

Dentro del grupo de variables explicativas, destaca la densidad de robots, que muestra un signo positivo. Ello permite no rechazar la primera hipótesis del trabajo, y es que la

19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

*Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era*

Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES

XIV CONGRESO AACR



expansión de las actividades automatizadas y desarrolladas por robots incrementa las oportunidades de negocio que observan los emprendedores en el mercado.

Por lo tanto, más allá del efecto que los robots tengan sobre ciertos sectores o empleos más susceptibles de automatización, su desarrollo genera oportunidades en la economía general, lo que permite, a su vez, incrementar la propensión al emprendimiento.

Interesante resultado es el que muestran las dos variables relativas a la inversión en I+D en la economía. Por una parte, parece ser que la inversión pública no tiene efectos estadísticamente significativos en la actividad emprendedora (rechazándose la hipótesis 3). Por otra parte, la inversión en I+D del sector empresarial sí que muestra un efecto estadísticamente significativo, pero de signo negativo, lo que llevaría a la conclusión de que a mayor inversión de las empresas en I+D, menor iniciativa emprendedora muestran las economías (rechazándose, por lo tanto, la Hipótesis 2). Este resultado, a priori confuso, tendría su explicación en que la inversión que realizan las empresas la realizan para mejorar la productividad de sus actividades y sectores, lo que no necesariamente conlleva un incremento de oportunidades de mercado en el conjunto de la economía para los emprendedores. De hecho, la propia inversión de las empresas es un factor de impulso de empleo en sí mismo, lo que llevaría, en última instancia, al a que los profesionales más cualificados no tuvieran incentivos en emprender un proyecto empresarial si encuentran empleos por cuenta ajena que cumplan sus expectativas.

Este resultado e interpretación se vincula, asimismo, con la última variable del modelo, el empleo en actividades de naturaleza científica o tecnológica (variable estadísticamente significativa en los modelos de efectos aleatorios). De esta manera, el signo negativo una vez más muestra que los profesionales más preparados y orientados a actividades de fuerte componentes tecnológico y digital no tienen incentivos para emprender proyectos empresariales si encuentran un empleo por cuenta ajena que cumpla sus expectativas (rechazándose la Hipótesis 4).

Por lo tanto, el incremento del empleo en actividades más intensas en tecnología, lejos de incentivar las oportunidades de negocio que puedan observar los profesionales del sector, desincentiva a los mismos a dejar sus puestos de trabajo.

19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

*Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era*

Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES  
XIV CONGRESO AACR



Finalmente, y desde una perspectiva metodológica, destacar, como se muestra en la tabla 7, que el modelo estimado más robusto es el que se corresponde a los efectos aleatorios (según el resultado del Test de Hausman), cumpliendo con los residuos normalizados, así como con la no existencia de dependencia en sección cruzada. Asimismo, la estimación con desviaciones típicas robustas (HAC) permite la obtención de la matriz de varianzas y covarianzas robustas a la autocorrelación y heterocedasticidad.

## 6. Conclusiones

A lo largo del presente trabajo se ha profundizado en ciertos factores de naturaleza agregada pero relacionados con la revolución digital de la que somos testigos. Esta revolución tiene consecuencias en todos los ámbitos de la vida, afectando especialmente al mercado de trabajo, pero también a los hábitos de los consumidores y a los modelos de negocios empresariales.

La principal hipótesis con la que se ha trabajado en este trabajo es que la digitalización de la economía influye directamente en la actividad emprendedora. Y no solo influye de en los sectores directamente relacionados con la digitalización o la tecnología, sino que la influencia se extiende, indirectamente, al conjunto de la economía.

De esta manera, se considera que la digitalización genera oportunidades emprendedoras en todos los sectores, no solo en los directamente relacionados.

Es por ello que, desde una perspectiva empírica, se ha puesto en relación la densidad emprendedora (nuevas empresas creadas en relación a la población activa) con factores relacionados con la revolución digital: densidad de robots industriales (en relación con la población activa), inversión en I+D de origen público y de origen privado y el empleo generado en los sectores de mayor intensidad científica y tecnológica.

De esta manera, y en base a un panel de datos para los países de la zona euro y para el periodo 2009-2019, se han estimado modelos econométricos que han permitido

19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

*Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era*

Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES

XIV CONGRESO AACR



entender las relaciones entre la densidad emprendedora del conjunto de la economía y los factores señalados.

Por un lado, los resultados han mostrado que la densidad de los robots industriales genera oportunidades de naturaleza emprendedora. De esta manera, y más allá de las consecuencias que el incremento de las tareas automatizadas y desarrolladas por robots puedan tener sobre el mercado laboral, las oportunidades emprendedoras que se derivan de las tecnologías que acompañan a esta revolución digital están creciendo de forma significativa, tanto en los sectores tecnológicos como en el conjunto de la economía, como consecuencia de las múltiples aplicaciones en todos los sectores y ámbitos.

Por otra parte, los resultados derivados del análisis en base a la inversión en I+D son mixtos. Por un lado, la inversión pública en este ámbito ha mostrado no ser estadísticamente significativa, por lo que no parece tener influencia en la actividad emprendedora. Por otro lado, en lo que respecta a la inversión realizada dentro del sector privado, parece tener una relación negativa con las oportunidades de emprendimiento. Ello se puede deber a que las empresas realizan estas inversiones con el fin de mejorar la productividad de sus procesos, generando un conocimiento entre sus trabajadores que aplican directamente en trabajos por cuenta ajena que cumplen con sus expectativas laborales, lo que reduce el incentivo para buscar oportunidades en el mercado de cara a emprender un proyecto empresarial.

Es el caso, además, del resultado sobre el empleo en los sectores tecnológicos, que muestra una relación negativa con la densidad emprendedora. No debe extrañar, si el mercado de trabajo promueve los incentivos adecuados, que profesionales altamente formados y preparados con un puesto por cuenta ajena que cumple sus expectativas, no tengan incentivos directos para emprender una idea de negocio en un entorno tan incierto como el actual.

Las conclusiones obtenidas permiten desarrollar algunas propuestas de Política Económica que podrían fomentar la actividad emprendedora. Por un lado, los resultados obtenidos en relación a la inversión en I+D por parte del sector público deberían

19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

*Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era*

Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES

XIV CONGRESO AACR



permitir replantear esta inversión y buscar las maneras en las que una mayor inversión en I+D pudiera fomentar el espíritu emprendedor.

Por otra parte, mejorar los incentivos, ayudas y la formación relativa al emprendimiento permitiría que trabajadores por cuenta ajena especialmente preparados para la actual revolución digital tuvieran mayores incentivos para buscar oportunidades de mercado y generar nuevas ideas de negocios que permitirían un mayor avance de la Sociedad.

### 7. Bibliografía

Balocco, R., Cavallo, A., Ghezzi, A., Barbegal-Mirabent, J. (2019). Lean Business Models Change Process in Digital Entrepreneurship. *Business Process Management Journal*, 1-24. DOI:10.1108/BPMJ-07-2018-0194

Battisti, S. (2019): Digital Social Entrepreneurs as Bridges in Public–Private Partnerships, *Journal of Social Entrepreneurship*, 2 (10), 135-158. <https://doi.org/10.1080/19420676.2018.1541006>

Carbonero, F., Ernst, E. y Weber, E. (2018): *Robots worldwide: The impact of automation on employment and trade*, *International Labour Office Working Papers*, 36, October. Disponible en: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms\\_648063.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_648063.pdf)

Chiacchio, F. Petropoulos, G. y Pichler, D. (2018): The impact of industrial robots on EU employment and wages: A local labour market approach. *Bruegel, Working Papers*, 2, April. Disponible en: [https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2018/04/Working-Paper-AB\\_25042018.pdf](https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2018/04/Working-Paper-AB_25042018.pdf)

Crecente, F., 2011, *Análisis de la financiación de la actividad emprendedora*. Ed. Congreso de los Diputados, Madrid.

19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

*Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era*

Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES

XIV CONGRESO AACR



Del Olmo García, F., y Crecente Romero, F. J. (2020): Análisis de la propensión a emprender como autónomo en España. Una perspectiva desde el entorno económico e institucional, *Esic Market Economics and Business Journal*, 52(1), 99-131. Doi: 10.7200/esicm.168.0521.2

Del Olmo-García, F., Crecente-Romero, F.J., Sarabia-Alegría, M., del Val-Núñez, M.T. (2022). *Bank Credit in Europe Between Two Crises: From the Great Recession to the COVID-19 Pandemic*. In: Lassala, C., Ribeiro-Navarrete, S. (eds) *Financing Startups. Future of Business and Finance*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-94058-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-94058-4_6)

Elia, G., Margherita, A. y Passiante, G. (2020): Digital entrepreneurship ecosystem: How digital technologies and collective intelligence are reshaping the entrepreneurial process, *Technological Forecasting & Social Change*, 150, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119791>

Finkle, T. (2019): Entrepreneurship in the Digital Era: Creating Your Own Online Business, *Entrepreneurship Education and Pedagogy* 2(2), <https://doi.org/10.1177/2515127418820680>

Firlej, K. y Zbozień, M. (2020): The Impact of Changes in Industrial Robots Supply on the Level of Employment in Selected European Countries. *Hradec Economic Days*, doi: 10.36689/uhk/hed/2020-01-017

Fossena, F. M., Fossena, A. (2021): Digitalization of work and entry into entrepreneurship, *Journal of Business Research*, 125, 548-563, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.019>

19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

*Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era*

*Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid*

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES

XIV CONGRESO AACR



Fuentelsaz, L. et al., 2015, “How different formal institutions affect opportunity and necessity entrepreneurship”. *BRQ Business Research Quarterly*. Vol. 18 n.º 1, p. 249-258. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.brq.2015.02.001>

Fuentelsaz, L., González, C., y Maicas, J. P., 2019, “Formal institutions and opportunity entrepreneurship. The contingent role of informal institution”. *BRQ Business Research Quarterly*. Vol. 22, n.º 1, p. 5-24. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.brq.2018.06.002>

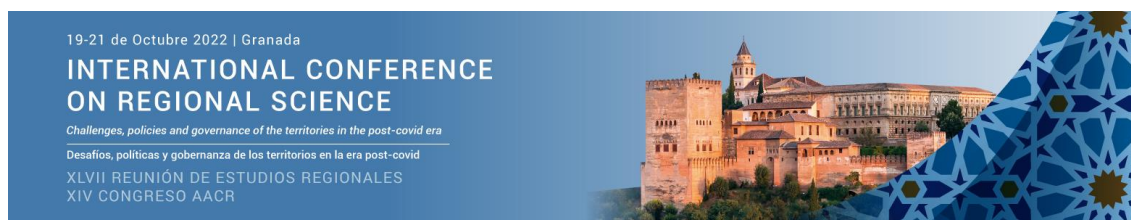
Galindo-Martína, M. A., Castaño-Martínez, M. S. y Méndez-Picazo, M.T. (2019): Digital transformation, digital dividends and entrepreneurship: A quantitative analysis, *Journal of Business Research*, 101, 52-527, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.12.014>

Graham, E. (2022). *Angel Investing Startups*. In: Lassala, C., Ribeiro-Navarrete, S. (eds) *Financing Startups. Future of Business and Finance*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-94058-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-94058-4_2)

Jafari-Sadeghi, V., et al. (2021): Exploring the impact of digital transformation on technology entrepreneurship and technological market expansion: The role of technology readiness, exploration and exploitation, *Journal of Business Research*, 124, 100–111, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.020>

Joshi, M. y Yermish, I. (2000): The Digital Economy: A Golden Opportunity for Entrepreneurs? *New England Journal of Entrepreneurship*, 1 (3), 15-21. Disponible en: <https://digitalcommons.sacredheart.edu/neje/vol3/iss1/3/>

Klenert, D., Fernández-Macías, E. y Antón, J I. (2022): Do robots really destroy jobs? *Economic and Industrial Democracy*, 1-37, <https://doi.org/10.1177/0143831X211068891>



Kolokas, D., et al. (2020): Venture Capital, Credit, and FinTech Start-Up Formation: A Cross-Country Study, *Entrepreneurship Theory and Practice*, 1–33, DOI 10.1177/1042258720972652

Kraus, S., et al. (2019): Digital entrepreneurship A research agenda on new business models for the twenty-first century, *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 2 (25), 353-375. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-06-2018-0425>

Lekhanya, L. M. (2018). *The Digitalisation of Rural Entrepreneurship*, in Brito (Ed.) *Entrepreneurship*, Intech Open. 37-69. DOI: 10.5772/intechopen.75925

Nguyen, H. T. et al. (2019): Informal financing choice in SMEs: do the types of formal credit constraints matter?, *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, DOI: 10.1080/08276331.2019.1692441

Porras González, E., Guaita Martínez, J.M., Martín Martín, J.M. (2022). *A Prospective Analysis of the Advantages of Crowdfunding to Startups*. In: Lassala, C., Ribeiro-Navarrete, S. (eds) *Financing Startups. Future of Business and Finance*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-94058-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-94058-4_4)

Torres, P. y Augusto, M. (2020): Digitalisation, social entrepreneurship and national well-being, *Technological Forecasting & Social Change*, 161, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120279>

Vásquez-Ordóñez, L.R., Lassala, C., Ribeiro-Navarrete, S. (2022). *Crowdfunding: Another Way of Financing My Business*. In: Lassala, C., Ribeiro-Navarrete, S. (eds) *Financing Startups. Future of Business and Finance*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-94058-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-94058-4_3)



19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

*Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era*

Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES  
XIV CONGRESO AACR



Yin, Z., et al. (2019): What Drives Entrepreneurship in Digital Economy? Evidence from China, *Economic Modelling*, 82, 66-73,  
<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.09.026>