

Enfoque bayesiano para detectar los determinantes del emprendimiento innovador por país

Bayesian approach to identify the determinants of innovative entrepreneurship by country

José Manuel García Flores

Resumen

Objetivo: la presente investigación tiene por objetivo delinear los determinantes del perfil de un emprendedor con habilidades innovadoras en el ámbito internacional, involucrando características económicas, demográficas y de motivación, en algunos países de la OCDE (desarrollados/subdesarrollados).

Metodología: se emplea la metodología de modelos bayesianos por promedios.

Resultados: el modelo bayesiano por promedios muestra que las mujeres emprendedoras que usan nueva tecnología, ingreso medio del país, edad entre 18-24 años, con productos orientados al extranjero, con educación básica y con enfoque en los sectores de transformación y negocios ayudan a las naciones a ser más competitivas a nivel mundial.

Limitaciones: la investigación enfrentó problemáticas para la homogeneidad de los datos.

Originalidad: usa una base de 19 países que no se ha utilizado anteriormente sin diferenciar entre países en desarrollo y desarrollados para así asociar la competitividad.

Conclusiones: se lograron encontrar los determinantes del emprendimiento de manera general basados en las características de los resultados.

Palabras clave: emprendimiento; innovación; modelos paramétricos no lineales; productividad.

Clasificación JEL: L26, M13, M21.

Abstract

Objective: to outline the determinants of the profile of an entrepreneur with innovative skills in the international arena, involving economic, demographic and motivational characteristics of some OECD countries (developed/underdeveloped).

Methodology: the Bayesian average model is used.

Results: the Bayesian model by averages shows that women who use new technology, with average income in the country, age between 18-24 years, with foreign-oriented products, with basic education; and focused on the transformation and business sectors, help nations to be more competitive.

Limitations: research faced problems with the homogeneity of the data.

Originality: it uses a base of 19 countries that had not been used before without differentiating between developing and developed countries in order to associate competitiveness.

Conclusions: it was possible to find the determinants of entrepreneurship in a general way based on the characteristics of the results.

Key Words: entrepreneurship; innovation; nonlinear parametric models; productivity

JEL Classification: L26, M13, M21

Introducción

Para lograr el crecimiento a largo plazo se deben seguir cierto tipo de acuerdos sobre políticas que apoyen las actividades empresariales, la investigación y el desarrollo y la formación de capital humano, con el objetivo de centrarse en un entorno de gobernanza e instituciones sólidas. Derivado de lo anterior existen países como Israel, Singapur y Corea que han experimentado un avance extraordinario en innovación, ciencia y tecnología. Lo anterior se sustenta con los resultados de Suárez, *et al.* (2020) que “muestran que los países de la OCDE se caracterizan por un alto desarrollo de la infraestructura avanzada, tanto en lo productivo como en lo institucional. En la cúpula de este grupo se encuentran los países escandinavos (Noruega, Suecia, Dinamarca y Finlandia) cuyo modelo de desarrollo se destaca además por altos niveles de equidad. A continuación, se encuentran Estados Unidos y Canadá, con un esquema más desigual. Pese a esas diferencias, en ambos tipos de países la infraestructura avanzada es determinante en la relación entre inversiones en I+D y crecimiento”. (Suárez, *et al.* 2020, p.14)

La innovación es un factor estratégico que contrarresta el estancamiento económico, destacan los artículos sobre crecimiento económico. Destacan esta idea como son: la teoría del crecimiento endógeno (Lucas, 2005; Romer, 1994), la teoría endógena de Schumpeter (Aghion y Howitt, 1998; Aghion, 2004), el modelo de crecimiento restringido de la balanza de pagos (Thirlwall, 1979) y las leyes de Kaldor (1966, 1967).

En México se realizó un estudio correspondiente de manera directa de las variables innovación e inversión en donde se corrobora la existencia de una relación positiva entre la innovación y el crecimiento económico en México durante el periodo 1994–2017. De acuerdo con los valores estimados para los parámetros estudiados, un incremento en 1% en la variable capital, genera una respuesta positiva en el PIB, al aumentar en

0.35%. Asimismo, un aumento en la variable capital humano en 1%, produce un incremento en 0.15% en el PIB. Esta relación entre FBKF o inversión y capital humano con el PIB históricamente se ha demostrado, ya que son elementos vitales dentro de la ecuación tradicional del crecimiento del producto. (Talavera y Arroyo, 2020).

Una vez identificado el enfoque teórico de que la mejora de la innovación impulsa el desarrollo tecnológico, la sustitución de importaciones y fomento de las exportaciones; los países logran posicionarse en economías del conocimiento. Las economías emergentes deben delinear el perfil del emprendedor innovador de acuerdo con las características propias de cada país con el objetivo de crear programas que faciliten la formación de habilidades empresariales y con ello lograr el fomento de emprendedores basados en innovación.

Los empresarios innovadores crean, desactivan y utilizan el conocimiento, generan empresas que impulsan la industrialización de la economía, fomentan la mejora tecnológica, introducen nuevos productos y tecnologías y, finalmente, generan crecimiento económico a largo plazo y desarrollo sostenible (Koellinger, 2008; Block, *et al.*, 2017; Malerba y McKelvey, 2020; Hudek y Hohnick, 2020).

Con lo anterior en mente y apoyados de una primera aproximación del perfil del emprendedor innovador en México diseñado en investigaciones anteriores (García y Ángeles, 2023) el principal problema que se plantea es construir un perfil que distinga las características y habilidades del emprendedor innovador con variables más robustas tomando en cuenta las características específicas de los emprendedores considerados innovadores de economías emergentes y desarrolladas, así como la dificultad en la elección de las variables que integran la construcción del perfil, se utiliza la metodología del Promedio de modelos bayesiano (BMA, por sus siglas en inglés).

En este contexto, el objetivo del trabajo es de-

linear los determinantes del perfil de un emprendedor con habilidades innovadoras en el ámbito internacional, involucrando características económicas, demográficas y de motivación, capturando diferencias entre naciones y contrastando resultados con teorías e hipótesis formuladas.

Los resultados de la investigación son que el modelo bayesiano por promedios muestra que el uso de nueva tecnología en los emprendimientos y el nivel de ingreso del país dan evidencia fuerte de la competitividad que tiene el país con relación a otros. La edad entre 18-24 años de los emprendedores, que sus productos estén orientados a la exportación con un porcentaje de clientes 75-100% en el extranjero, que las mujeres sean emprendedoras y que tengan una educación básica, presentan una evidencia positiva ($0.95 > PIP > 0.75$). Por último, presentan una robustez débil pero significativa ($0.75 > PIP > 0.50$) las variables de la educación media superior en las emprendedoras, que tenga clientes en el extranjero entre 25-75% que estén enfocadas a los sectores de transformación y negocios ayudan a las naciones a ser más competitivas a nivel mundial.

El artículo se divide en 5 apartados. El apartado 1; corresponde a la identificación de evidencia empírica de los factores determinantes del emprendimiento en los países. El apartado 2; muestra los factores considerados en la presente investigación. El apartado 3; es la delimitación del marco teórico. El apartado 4; muestra la metodología a emplear, que consiste en el uso del modelo bayesiano por promedios. El apartado 5; presenta los resultados y la discusión sobre los mismos. Y finalmente se presentan las conclusiones.

Determinantes potenciales de los emprendimientos: evidencia empírica

Existen múltiples discusiones respecto a los orígenes y potenciadores de la actividad emprendedora, mientras la teoría schumpeteriana resalta la importancia de esta actividad para la creación de nuevos mercados y así sus efectos positivos

para el desarrollo y crecimiento económico. Existen corrientes del pensamiento que describen a los emprendedores como un término meramente administrativo y no una parte medular en las estructuras económicas y es necesario demostrar si las variables del perfil innovador son un efecto o una causa de la decisión personal de emprender.

Los estudios hallan evidencia empírica de variables, culturales, económicas e institucionales. El nivel de ingresos, quizá, es la variable más robusta en cuanto a su asociación con los niveles de emprendimientos, debido a que la mayoría de las investigaciones confirman esta relación.

Por tanto, el perfil que una persona debe tener para emprender tiene características diferentes a las de una persona que, además del emprendimiento, realiza innovaciones. Y si a esto sumamos que el perfil del emprendedor innovador es diferente en los países desarrollados que en las economías emergentes en relación con: la disponibilidad de ingresos y financiamiento (Peris-Ortiz *et al.*, 2018 y Crudu, 2019), la motivación (Stoica, *et al.*, 2020) y a las variaciones significativas en cuestiones relacionadas con la edad (Ruiu y Breschi, 2019).

Otra aproximación para identificar las características en emprendimientos innovadores se presenta en los emprendimientos sociales innovadores en los que se encuentran diferencias dadas por el modelo de negocio y emprendimientos basados en tecnología y emprendimientos basados en procesos. Son estos últimos los que permiten mayor inclusión social y por tanto es más común en economías en desarrollo (Martínez y Dutrénit, 2019). Lo anterior se realizó a través de redes semánticas y tomando en cuenta una base de dos emprendimientos pertenecientes a cada grupo.

En lo que respecta a México, se han realizado pocos esfuerzos para definir el perfil del emprendedor innovador que involucra un ámbito nacional y comprende una diversidad de variables. Algunos estudios se han realizado mediante muestreo de estudiantes universitarios o gradua-

dos (Guerrero *et al.*, 2018; Portuguese *et al.*, 2020) o conocer el perfil del emprendedor sin considerar habilidades innovadoras (Carreón, 2021). Sin embargo, se ha desarrollado un perfil nacional del emprendedor innovador, que pueda servir como referencia para programas específicos que promuevan el perfil deseado (García y Ángeles, 2023). En este contexto, también hay una falta de literatura sobre el tema solo para el caso de las economías emergentes.

Un bloque académico relevante explora desde diferentes visiones el perfil del emprendedor. (Liñán *et al.*, 2013) analizan datos para 56 países del Global Entrepreneur Monitor (GEM) durante el período 2001-2011, utilizando modelos de ecuaciones estructurales, estudian el papel de los valores culturales y la motivación del emprendedor, además de las variables macroeconómicas, para explicar la actividad empresarial total, y encuentran que los valores de autonomía, sólo en los países de mayores ingresos, y el igualitarismo impulsan la actividad empresarial.

Por otra parte (Loué, 2018) examina el perfil de los empresarios exportadores analizando la relación entre las prácticas de internacionalización de las empresas y los perfiles o competencias de los propietarios de las empresas; Lleva a cabo una metodología basada en una encuesta cuantitativa de un grupo de muestra de 283 empresarios establecidos en Francia tanto exportadores como no exportadores, en pequeñas y medianas empresas (PYME). El análisis estadístico destaca el nivel de educación, los estudios en el extranjero, la experiencia internacional en negocios y la colaboración dentro de un equipo internacional son factores para promover un proceso posterior de internacionalización de la empresa.

Dickel y Eckardt (2020) investigan el perfil del emprendedor social utilizando datos de 601 estudiantes en Alemania y encuentran que las mujeres tienen más probabilidades de traducir la deseabilidad positiva en intenciones empresariales sociales, y la orientación a la sostenibilidad

mejora la intención de convertirse en un emprendedor social.

En la mayoría de los casos los estudios no abordan el aspecto innovador del empresario, el estudio de Koellinger (2008); fue un análisis pionero sobre el tema. Utilizó datos de GEM durante tres años, 2002-2004, que contenían información sobre la capacidad de innovación de los empresarios nacientes en 30 países y realizó estimaciones logit. Según sus resultados, el nivel educativo, el desempleo y la confianza en sí mismo están significativamente asociados con la innovación empresarial; En ese momento argumentó que no existían más estudios sobre la prevalencia de empresarios innovadores en todos los países.

La literatura económica sobre la caracterización del perfil del emprendedor incluye estudios entre países y de un solo país. Existe una gran diferencia en la motivación para iniciar un negocio entre países (Liñán *et al.*, 2013); Koellinger (2008) destaca la importante variación entre países en la distribución de formas innovadoras de emprendimiento. A este respecto, vale la pena realizar estudios específicos de casos de países para esbozar perfiles más precisos; Sin embargo, los estudios de un solo país se centran en los países desarrollados y hay poca investigación sobre los países en desarrollo.

En el caso de México, se han realizado esfuerzos para explorar los determinantes empresariales. Guerrero *et al.* (2018) analizan las causas de la creación de start-ups, utilizando microdatos de un estrato poblacional restringido representado por graduados de una institución educativa privada específica de múltiples campus en 21 ciudades de México; En este estudio Guerrero y Urbano (2021) exploran los determinantes y las consecuencias de los proyectos de innovación emprendedora dentro de las colaboraciones empresa-universidad en México.

Otro ejemplo relacionado con la metodología en estudiantes es el presentado por López y Ruiz-Ruano; (2015) pero es relevante porque in-

corpora las redes bayesianas en un estudio psicológico que mide características de esta ciencia para la percepción de la actividad emprendedora entendiendo al emprendimiento como un proceso actitudinal condicionado por la intención emprendedora. Las variables psicológicas como la percepción del riesgo, la viabilidad y la oportunidad, el locus control y la actitud frente a obstáculos, concluyendo su investigación con una autocrítica sobre el tamaño de la muestra y uso de variables de otro ámbito para complementarlo.

La descripción adecuada de un perfil emprendedor e innovador debe involucrar principalmente factores de motivación, demográficos y económicos. En este sentido, incorporamos en el estudio un conjunto de variables demográficas que incluyen la edad, el género, los ingresos y el nivel educativo del emprendedor; un conjunto de variables económicas como la internacionalización y la actividad económica de la empresa; y la motivación individual para emprender el negocio.

Incorporamos estos factores porque son comúnmente explorados en la literatura y, por lo tanto, podemos contrastar nuestros resultados con los de estudios anteriores. También podemos utilizar la metodología de promedios bayesianos para resolver problemas de endogeneidad y causalidad inversa de algunas variables explicativas cuando se logró la identificación de la primera aproximación del perfil del emprendedor innovador mexicano.

Para efectos relevantes de esta investigación se explorará cada uno de estos factores. Planteamos teorías sobre su asociación con la formación empresarial innovadora basada en los antecedentes de la literatura.

Factores determinantes de los emprendimientos

Es una realidad la existencia de una discusión en torno al impacto que presentan los emprendimientos en el desarrollo y crecimiento. A su vez, se llevan a cabo extensas discusiones en torno a

los orígenes y efectos de los emprendimientos sobre todo innovadores. Mientras una corriente (schumpeteriana) se centra en encontrar evidencia empírica de la causalidad de diversos factores, para otros, no es tan visible, y aún es necesario demostrar que las variables en cuestión son un efecto o una causa, o incluso un fenómeno que se retroalimenta paralelamente.

Factor Edad

Según Ruiu y Breschi (2019), las personas mayores no son menos propensas a innovar que las personas más jóvenes. Explica que las personas mayores se caracterizan por mayores barreras para el emprendimiento tanto en términos de costos de oportunidad como de tiempo para cobrar las recompensas; Por lo tanto, son inducidos a iniciar un negocio sólo cuando han descubierto una oportunidad significativa para innovar. Sin embargo, la probabilidad de iniciar un negocio parece aumentar con la edad hasta un punto umbral (entre 35 y 44 años) y disminuir a partir de entonces; por lo tanto, el efecto de la edad en la probabilidad de convertirse en empresario no es lineal y sigue una curva inversa en forma de U (Parker, 2018; Ruiu y Breschi, 2019). Por otro lado, las personas mayores no parecen perder capacidad innovadora en los países que envejecen rápidamente o en los países desarrollados, porque estos países fomentan una política empresarial innovadora y sostenida en la vejez, mientras que los países en desarrollo tienen limitaciones para mantener estas políticas y, por lo tanto, las personas mayores tienen menos incentivos para innovar.

El punto de vista hipotético anterior rechaza el argumento de que las personas mayores son más innovadoras que las más jóvenes en los países en desarrollo. Otra literatura señala que los jóvenes están más dispuestos a iniciar un negocio e incluso a correr el riesgo de innovar que las personas mayores porque están en un proceso de construcción de su riqueza, sustento y ocupación;

por lo tanto, tienden a tener menos ingresos que los mayores y, por lo tanto, tienen menos que perder (Koellinger, 2008) y son menos temerosos al riesgo. Además, a los empresarios más jóvenes les resulta más fácil ampliar sus actividades e innovar debido a su mayor apertura mental y perfil cosmopolita (Favré-Bonté y Giannelloni, 2007, Loué, 2018).

Ruiu y Breschi (2019) apoyan el argumento de que existen más probabilidades de que las personas más jóvenes innoven que las personas mayores. Teorizan que un individuo que opta por el trabajo asalariado recibe ingresos al mismo tiempo que realiza su actividad. Sin embargo, una persona que opta por iniciar una nueva empresa no recibe ingresos instantáneamente; más bien, recibe un flujo de retornos futuros. Los retornos futuros se retrasan más cuando el nuevo negocio incorpora innovación, porque tarda más en penetrar en el mercado y consolidar el proceso de innovación. Por lo tanto, las personas más jóvenes que tienen más probabilidades de cobrar las recompensas de iniciar una nueva empresa también son más propensas a preferir la creación de una empresa, y la probabilidad aumenta cuando la empresa incorpora innovación, ya que para las personas mayores ésta representa tiempo adicional para obtener beneficios.

Factor ingresos

Peris-Ortiz *et al.* (2018), al igual que Crudu (2019), argumentan que los países de bajos ingresos tienen estructuras financieras débiles para otorgar préstamos y políticas limitadas para impulsar la innovación. En contra parte, los países con un PIB per cápita más alto tienden a tener más empresarios innovadores que los países de bajos ingresos, porque asignan grandes cantidades para la innovación y las políticas empresariales y tienen un marco de políticas favorables a la innovación.

La literatura sobre el tema coincide en que es más probable que las ideas de negocios innovadoras con alto riesgo e incertidumbre sean per-

seguidas por personas con ingresos más bajos, ya que tienen “menos que perder” (Koellinger, 2008). Además, que los salarios reales más altos aumentan el costo de oportunidad para el autoempleo y pueden reducir la actividad empresarial (Bjornskov y Foss, 2008; Liñán *et al.*, 2013); existen ciertas características de los países en vías de desarrollo como son las debilidades del sistema financiero y bancario que dificultan la obtención de préstamos para quienes desean iniciar un negocio innovador de alto riesgo; Por lo tanto, los empresarios, en la mayoría de los casos, deben financiar sus ideas a través de sus propios recursos, lo que conlleva a requerir mayores ingresos y riqueza.

Factor género

Existen diversos estudios empíricos que ayudan a identificar la existencia de diferencias en los niveles de emprendimientos según el género. Según Verheul *et al.* (2005) y Thébaud (2010) las mujeres pueden emprender menos que los hombres, apoyados en que la presencia de roles culturalmente preestablecidos puede llevar a las mujeres a otorgar un bajo valor a un portador emprendedor, también enfrentan desafíos, incluido el equilibrio entre el trabajo y el compromiso familiar (Busaibe *et al.*, 2017). A pesar de la creciente evidencia que muestra que los hombres y las mujeres pueden desempeñarse igual de bien, en términos de innovación, el liderazgo y los estereotipos de innovación afectan la capacidad de las mujeres elegibles para alcanzar posiciones innovadoras y de liderazgo en las organizaciones (Busaibe *et al.*, 2017). El papel culturalmente preestablecido también podría reducir las probabilidades de innovación para las mujeres en comparación con los hombres.

Otras investigaciones han encontrado un efecto diferente del género en el espíritu empresarial y la innovación en los países en desarrollo. A este respecto, Hoang *et al.* (2021) encuentran que el número de mujeres que inician o dirigen nuevos

negocios es mayor que el de hombres en los países en desarrollo; Sin embargo, muestran que las empresas iniciadas o controladas por mujeres tienen menos probabilidades de producir innovación. Por otro lado, (Ruiu y Breschi, 2019) no observan una brecha de género en la probabilidad de haber introducido una innovación. Por lo tanto, su hallazgo sugiere que una vez que las mujeres se convierten en empresarias, son tan innovadoras como los hombres.

Factor internacionalización

La literatura no ha reconocido el efecto de cada tipo de innovación en la internacionalización de las empresas, pero se ha demostrado que el empresario exportador tiene más capacidades para innovar ya que cuenta con una visión más amplia de las necesidades internacionales y un mayor nivel educativo que permiten tener competencias internacionales, (Loué, 2018). Además, aquellos que innovan se vuelven más competitivos y tienen más probabilidades de ingresar a los mercados internacionales. La mayor parte de la literatura sugiere una asociación positiva entre innovación e internacionalización o la capacidad de exportar (Xie y Li, 2013; Azar y Ciabuschi, 2017). Sin embargo, Henley y Song (2020), identifican que para incrementar la actividad exportadora una explotación de las innovaciones en las microempresas. En este contexto, el análisis en la literatura ha demostrado que, independientemente del tamaño de la empresa que posea el empresario, micro, pequeña y mediana empresa, es más probable que el empresario innovador exporte e internacionalice la empresa que el empresario no innovador.

Saridakis, *et al.* (2019) amplían el análisis en la literatura al proporcionar evidencia empírica sobre el papel de tres tipos de innovación, bienes, servicios y procesos, y el papel de la innovación radical en la exportación de empresarios propietarios de PYME. Basándose en estudios previos, encuentran que los empresarios innovadores tienen más probabilidades de exportar que los em-

presarios no innovadores. Además, sus hallazgos muestran que la innovación de bienes está más fuertemente asociada con la propensión a exportar que la innovación de servicios o procesos. Al diferenciar entre grados de novedad, los resultados indican que los empresarios propietarios de PYME e introducen una innovación radical que es nueva en el mercado/industria tienen más probabilidades de exportar que los pequeños y medianos empresarios no innovadores.

Factores económicos sectoriales

Diversas investigaciones indican que los sectores con una política industrial sólida respecto a la innovación y a la dotación de capital humano, favorece el desarrollo del empresario innovador. A este respecto, Grilli *et al.* (2022) investiga el efecto de una intervención integral de política industrial centrada en las empresas innovadoras y la composición de los empresarios innovadores en términos de formación de capital humano. En particular, el estudio analiza el impacto de la reducción de las barreras de entrada y crecimiento para el emprendimiento innovador y compara el “antes” y el “después” de la reforma. Muestran que la reforma de políticas que disminuye las barreras al espíritu empresarial innovador en industrias específicas fue particularmente capaz de empujar a las personas hacia la creación de nuevas empresas innovadoras y atraer a empresarios dotados de un mayor capital humano específico para la industria objetivo que ocurrió antes de la reforma.

Existen postulados que demuestran que el sector manufacturero se correlaciona con el crecimiento sostenido porque mejora la productividad. Este proceso es posible porque el sector manufacturero innova más que el sector primario o el de servicios. Dichos postulados comprenden la teoría del crecimiento endógeno (Lucas, 2005; Romer, 1994), las leyes de Kaldor (1966, 1967), el modelo de crecimiento restringido de la balanza de pagos (Thirlwall, 1979), y la teoría schumpete-

riana endógena (Aghion y Howitt, 1998; Aghion, 2004).

Factor espíritu empresarial

Investigaciones diversas identifican dos tipos de motivación del emprendedor para iniciar un negocio: i) motivación de oportunidad, que surge debido a la pertinencia y conveniencia visualizada en el mercado. ii) Motivación por necesidad, que se produce debido al desempleo o la insatisfacción con el trabajo anterior o actual. Los emprendedores de oportunidad planifican su entrada en el mercado, tienden a unirse a su área de especialización, dependen menos del entorno socioeconómico y están más asociados con las aspiraciones de crecimiento y confianza en sí mismos (Wennekers *et al.*, 2005; Liñán *et al.*, 2013); mientras que la necesidad de los empresarios depende más de la improvisación y la necesidad de encontrar una forma alternativa de subsistencia.

Los resultados empíricos afirman que la actividad empresarial está impulsada por la oportunidad incrementa el vínculo entre el espíritu empresarial y el desarrollo sostenible y las actividades innovadoras; por el contrario, si la necesidad es la que impulsa a la actividad empresarial afecta negativamente la innovación y el desarrollo sostenible (Hudek y Hojnack, 2020).

Stoica, *et al.* (2020) exploran si el efecto de los diferentes tipos de emprendimiento en la innovación y el crecimiento puede diferir según la etapa de desarrollo económico de un país. Encuentran que el espíritu empresarial impulsado por la oportunidad es un factor clave para estimular el crecimiento económico y la innovación en los países de altos ingresos y en transición.

Factor nivel de estudios

La capacidad de innovar e identificar oportunidades de negocio requiere conocimientos líderes en los campos de la invención. Implica que los individuos estén bien capacitados o tengan demasiada experiencia para ser verdaderamente inven-

tivos (Delmar, 2006; Koellinger, 2008). La teoría sobre el emprendimiento afirma que el nuevo conocimiento representa una fuente crucial de oportunidades empresariales y que una mayor cantidad de conocimiento tiende a asociarse con mayores tasas de innovación y puesta en marcha (Audretsch y Lehmann, 2005; Del Bosco *et al.*, 2019).

Ruiu y Breschi (2019) apoyan la opinión de que la educación desempeña un papel positivo en la selección empresarial, pero en particular, encuentran que la probabilidad de ver a un empresario introducir la innovación depende de un mayor nivel de educación. Afirman que aquellos que se graduaron de la universidad o aquellos con educación de posgrado tienen más probabilidades de introducir una innovación que un empresario con menor rendimiento educativo.

Factor innovación

El proceso de innovación exige experimentación y tiempo para introducir nuevos productos y servicios en el mercado antes de obtener beneficios por ello. Las empresas innovadoras requieren más recursos que las empresas no innovadoras, los financiadores emprendedores de las empresas innovadoras requieren fondos adicionales a largo plazo (Matulova, 2020), pero en los países en desarrollo esta fundación debe ser proporcionada principalmente por los financiadores.

Esta investigación busca demostrar que estos factores asociados a otros posibles por explorar logra ofrecer datos robustos sobre la construcción generalizada de los factores que describan los emprendimientos innovadores en países en vías de desarrollo y su diferencia con respecto a economías desarrolladas.

Estructura de la base de datos

Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura y basado en las limitantes de la falta de investigaciones acerca del emprendimiento y sus efectos en el aspecto económico, se contemplan 8 grupos

posibles de determinantes de los emprendimientos descritos anteriormente. Al aplicar un número importante de estimaciones alternativas se probó la importancia de 28 variables explicativas potenciales de los emprendimientos a nivel país.

La base de datos conformada combina estadísticas de varias fuentes. Global Entrepreneur Monitor (GEM 2021) a través de su APS (Adult Population Survey) y Schwab-World Economic Forum. Se contempla 8 grupos de factores potenciales responsables del emprendimiento y el grado de competitividad en 128 países de los cuales se tomaron 19 por la falta de información consecutiva en las estadísticas de emprendimiento en su relación con el índice de competitividad. Las variables se presentan como promedio de los valores anuales a nivel de país en el periodo 2009 - 2019. Los países que conforman la base de datos son: Brasil, Chile, China, Colombia, Croacia, Alemania, Grecia, Irán, Japón, México, Holanda, Arabia Saudita, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Taiwán, Reino Unido y Estados Unidos.

Respecto a la variable dependiente utilizada en el BMA se decidió utilizar el índice global de competitividad (CGI por sus siglas en inglés) del foro económico mundial (WEF) porque el emprendimiento requiere para su medición de una metodología con el uso de variables similares de manera global empleada por el GEM, pero al ser la fuente principal de la obtención de los metadatos se obtiene un cálculo más fiable de los factores robustos del emprendimiento utilizando este índice. Hasta el año 2019 el WEF publica de manera anual el índice, bajo la metodología incorporada desde el año 2006, en el que se compara la competitividad de 137 economías, en términos de instituciones, políticas, y factores que determinan el nivel de productividad de una economía, lo que a su vez establece el nivel de prosperidad que el país puede lograr. Estos se organizan en 12 pilares: instituciones; infraestructura; adopción de TIC; estabilidad macroeconómica; salud; habilidades; mercado de productos; mercado laboral;

sistema financiero; tamaño de mercado; dinamismo empresarial; y capacidad de innovación (Schwab, 2019).

Delimitación del marco teórico

El enfoque teórico en este estudio tiene que estar ligado desde dos perspectivas. En primer lugar, debe estar orientado a un perfil del emprendedor y no solo a las características que un emprendedor tiene que poseer sino aquellas características que forman el perfil del emprendedor empresarial descritas en los apartados anteriores. En segundo lugar, está orientado a diferenciar el perfil del emprendedor en un país en desarrollo del de uno desarrollado diferenciado o tomando como variable dependiente al índice de competitividad el cual ya considera esta diferencia.

Existen diversas hipótesis y planteamientos diversos de cómo se relacionan diversos factores con respecto al emprendimiento y el ámbito económico, pero este estudio es pionero en la metodología empleada a través del uso de modelos bayesianos para la determinación de un modelo óptimo basado en las probabilidades posteriores (*a priori*) e instrumentos estadísticos paramétricos. El grupo de factores se seleccionó utilizando diversos estudios de emprendimientos y las variables utilizadas en ellos, la **Tabla 1** representa el grupo, las variables y los autores.

Metodología del Modelo bayesiano de promedios (BMA)

Siempre que se aplica un procedimiento estadístico a un conjunto de datos lo que se procura es la objetividad del análisis, es decir, que los puntos de vista del investigador no puedan modificar sustancialmente los resultados obtenidos. Los métodos estadísticos convencionales desarrollados por ejemplo por Fisher en los años 20 o por Pearson en los años 30 llamados la escuela frecuentista, utiliza como herramienta principal las pruebas de significancia que sirven para medir la fuerza de la evidencia estadística a través del

llamado *valor p* y con dicho valor encontrar una elección de la mejor alternativa por medio de la prueba de hipótesis.

Esta elección dicotómica planteada en la escuela frecuentista depende totalmente de un elemento exógeno llamado tamaño de la muestra, lo cual dependiendo de la obtención de datos podría reflejar información que explica al todo dentro del objeto de estudio o una mala identificación por medio de una significancia determinada. Por esta razón el uso de distribuciones a priori empleada por el modelo bayesiano resulta una alternativa razonable para eliminar estos juicios y el factor exógeno del tamaño de la muestra.

La identificación de perfiles del emprendedor innovador presenta múltiples problemáticas en especial en la identificación de los determinantes que puedan evaluar su impacto en la economía, así como las características que puedan distinguir a los individuos que realizan dicha actividad. Dentro de estos problemas se identifican los de carácter empírico ya que existe la incertidumbre en el modelo debido al amplio espectro de las variables explicativas con resultados heterogéneos que dificultan su estudio en una sola región. Más aún cuando se pretende realizar para economías con desarrollo y crecimiento homogéneo. Como se planteó en el apartado anterior son múltiples los intentos realizados para dicha identificación no logrando establecer resultados específicos que permitan potenciar la actividad emprendedora innovadora y con ello lograr los efectos positivos sobre el crecimiento y desarrollo de las economías. En la literatura del crecimiento económico se han encontrado formas de producir conjuntos de variables explicativas robustas utilizando técnicas como la metodología de promedios de modelos bayesianos (BMA).

La utilización de la metodología BMA fue adoptada por primera vez como una solución a las problemáticas que generaban otro tipo de metodologías como era el caso de los modelos panel que tomaban parámetros heterogéneos en

la identificación de determinantes del crecimiento económico (Brock y Durlauf, 2001; Fernández *et al.*, 2001). Su aplicación respecto a la actividad emprendedora se ha realizado en otras áreas de estudio como la psicología, pero guardan relación directa con aspectos de la economía como lo demuestra López y Ruiz-Ruano (2015).

Se emplea el uso de la metodología bayesiana para esta investigación porque los modelos de regresión lineal, panel, probit utilizan parámetros fijos que sufren del reflejo de la incertidumbre en lo proyectado porque asumen el tipo de distribución normal en la gran mayoría, mientras que los modelos bayesianos usan parámetros aleatorios y cada uno está asociado con una distribución llamada *a priori*, lo que genera una predicción mucho más robusta del modelo.

En cualquier problema de probabilidad la incertidumbre es un aspecto natural que se busca calcular. Este aspecto afecta en la construcción de cualquier estrategia y se puede utilizar en cualquier proceso de construcción. Utilizando la teoría bayesiana Zellner (1986) demostró que es viable calcular la razón de posibilidades posterior entre dos modelos competitivos y obtener una probabilidad posterior de ambos.

Usando la inferencia bayesiana, se puede obtener no solo la probabilidad posterior del modelo, sino también las características posteriores de los parámetros, como la media, la varianza y los cuantiles (Koop, 2003). Como se parte de varios modelos y sus respectivas características se pueden calcular estas medidas que amplían el horizonte de análisis inferencial.

Considere la regresión lineal normal para una variable dependiente y:

$$y = \alpha + X_j \beta_j + \varepsilon \quad (1)$$

Donde, α es una constante, $1N$ es un vector de unos con dimensión $N \times 1$, X_j es la matriz de dimensión $N \times K_j$ de posibles regresores en el modelo $M_j(j: 1, 2, \dots, K)$, β_j es el vector de coeficien-

tes con dimensión $K \times 1$, ε es un vector de dimensión $N \times 1$ que representa el error aleatorio, con distribución normal $N(0, \sigma^2 IN)$, donde σ^2 es la varianza del error aleatorio ε e IN es la matriz de identidad de tamaño N y los datos son tomados de $i = 1, 2, \dots, N$.

Utilizando el promedio del modelo bayesiano, podemos calcular la media de los parámetros de regresión en todo el espacio del modelo utilizando las siguientes ecuaciones:

$$E(\beta | y) = \sum_{j=1}^{2^k} E(\beta_j | y, M_j) \Pr(M_j | y)$$

para $j = 1, 2, \dots, J$ (2)

Con la varianza:

$$Var(\beta | y) = \frac{\sum_{j=1}^{2^k} [Var(\beta_j | y, M_j) + E(\beta_j | y, M_j)^2] \Pr(M_j | y) + E(\beta | y)^2}{\sum_{j=1}^{2^k} \Pr(M_j | y)} \quad (3)$$

Donde $\Pr(M_j | y)$ denota la probabilidad posterior del modelo M_j , $\sum_{j=1}^{2^k} \Pr(M_j | y) = 1$, $E(\beta | y)$ y $Var(\beta | y)$ son el valor esperado de la varianza de los parámetros, y es el número total de todas las combinaciones lineales en el modelo de regresión. Debe quedar claro que la media posterior y la varianza calculadas en todo el espacio del modelo son promedios ponderados de las medias posteriores y las varianzas de los modelos individuales obtenidos de la **Ecuación 2 y Ecuación 3**.

Dentro de los modelos bayesianos calcular la probabilidad posterior y la estimación de los parámetros de la regresión lineal es su finalidad y para simplificarlos se utiliza un conjugado natural normal-gamma antes de los parámetros de regresión (DeGroot, 1970; Koop, 2003) que asumen los *a priori* estándar no informativos para el intercepto α de manera similar a los modelos de regresión convencionales. Entonces queda representado por:

$$p(\alpha, \sigma^2 | M_j) \propto \sigma^{-2} \quad (4)$$

Con los que respecta a los coeficientes β_j se estipula una distribución normal a priori con media 0_{kj} y matriz de covarianza, $\sigma^2 [g_j X_j^T X_j]^{-1}$:

$$p(\beta_j | \sigma^2, M_j) \propto \frac{1}{\sigma} \left\{ \exp \left[-\frac{\beta_j^T g_j X_j^T \beta_j}{2\sigma^2} \right] \right\} \quad (5)$$

De la **Ecuación 5**, se observa que la covarianza de la distribución previa de β_j depende de σ^2 . Además, la matriz de covarianza anterior es proporcional a la matriz de covarianza de los datos base y de g-priori dado por g_j .

Zellner (1986) demuestra que la *g-priori* consiste en asumir una distribución previa común para los coeficientes de regresión. Para la investigación se utiliza la distribución previa (*g-priori*) ampliamente utilizada en los estudios bayesianos, planteada por Fernández *et al.* (2001). En este enfoque, $g_j = \frac{1}{k^2}$ para un gran número de regresores, es decir, $N \leq k^2$ y $g_j = \frac{1}{N}$ donde $N > k$.

La función de verosimilitud presenta la siguiente forma dado que los residuos del modelo de regresión suponen una distribución normal:

$$p(y | \alpha, \beta_j, \sigma^2, M_j) \propto \frac{1}{\sigma^N} \left\{ \exp \left[-\frac{(y - \alpha \mathbf{1}_N - X_j \beta_j)^T (y - \alpha \mathbf{1}_N - X_j \beta_j)}{2\sigma^2} \right] \right\} \quad (6)$$

Siguiendo los postulados de la literatura bayesiana Fernández *et al.* (2001) y Koop (2003), la distribución *a posteriori*, de β_j presenta una distribución *t* de Student multivariante, donde la media posterior y la matriz de covarianza de los coeficientes de regresión se escriben de la siguiente forma:

$$E(\beta_j | y, M_j) = [(1 + g_j) X_j^T X_j]^{-1} X_j^T y \quad (7)$$

$$Var(\beta_j | y, M_j) = \frac{NS_j^2}{N-2} [(1 + g_j) X_j^T X_j]^{-1} \quad (8)$$

En donde:

$$S_j^2 = \frac{\frac{1}{1 + g_j} y^T P X_j y + (y - \bar{y} I_N)^T (y - \bar{y} I_N)}{N} \quad (9)$$

Y $P_{xx} = I_N - X_j (X_j^T X_j)^{-1} X_j^T$. Empleando el cálculo integral en los parámetros, la densidad de la distribución marginal del vector y queda:

$$P(y | M_j) \alpha \left(\frac{g_j}{1 + g_j} \right)^{\frac{k_j}{2}} \quad (10)$$

$$\left[\frac{1}{1 + g_j} y^T P X_j y + \frac{g_j}{1 + g_j} (y - \bar{y} I_N)^T (y - \bar{y} I_N) \right]^{\frac{N-1}{2}}$$

La siguiente fórmula es esencial para el promedio bayesiano de modelos (Blażejowski; *et al.* 2016) y parte de que existe la densidad marginal $P(y | M_j)$ en la **Ecuación 10**, la probabilidad posterior de cualquier variante del modelo de regresión de los modelos M_j se puede calcular usándola.

$$\Pr(M_j | y) = \frac{p(y | M_j) \Pr(M_j)}{\sum_{j=1}^{2^k} p(y | M_j) \Pr(M_j)} \quad (11)$$

Donde las expresiones $\Pr(M_1), \Pr(M_2), \dots, \Pr(M_k)$, denotan las probabilidades a priori de los modelos. En esta investigación se supone que todas las combinaciones lineales son igualmente probables $\Pr(M_j) = \frac{1}{2^k}$, debido a la naturaleza de las variables, así como la obtención de datos ya que se aplica la misma encuesta y se utilizan los mismos índices de medición. Por lo tanto, la **Ecuación 11** se puede simplificar como sigue:

$$\Pr(M_j | y) = \frac{p(y | M_j)}{\sum_{j=1}^{2^k} p(y | M_j)} \quad (12)$$

Dadas las condiciones de respuesta que ofrecen los BMA's utilizaremos un algoritmo que se

compone del modelo de cadena de Markov Monte Carlo nombrado MC3 y que fue desarrollado por Madigan *et al.* (1995). Dicho algoritmo es uno de un conjunto que resuelve algunos inconvenientes que generan los BMA's como es el caso de obtener cantidades posteriores para un gran conjunto de regresores exógenos.

El MC3 es un algoritmo inteligente que encuentra los modelos más probables e ignora los de menor probabilidad con un tiempo de cómputo razonable, dotando a la investigación de un modelo candidato óptimo M^* el cual es aceptable con probabilidad:

$$\alpha(M^{i-1}, M^*) = \min \left\{ \frac{p(y | M^*) \Pr(y | M^*)}{p(y | M^{i-1}) \Pr(y | M^{i-1})}, 1 \right\}$$

Donde M^{i-1} , denota el modelo previamente aceptado en el MC3. Después de un número suficiente de iteraciones, se obtiene una distribución de equilibrio $\Pr(M_j | y)$ de las probabilidades posteriores, la media posterior y la varianza, que se calculan en todo el espacio del BMA.

Usando la simulación de Monte Carlo, se puede derivar la probabilidad de inclusión posterior ($PIP, \Pr(i | y)$). El valor de la PIP indica la importancia de una variable independiente en el modelo de regresión.

Con la ayuda del software estadístico "R" se realizaron las estimaciones del bayesian model average con el paquete "BMS" de (Zeugner y Feldkircher, 2015). Se realizaron 13,000,000 simulaciones en total, descartando el 13% de iteraciones con el fin de eliminar valores con influencia directa. Además, el modelo asume para todos los posibles determinantes la misma probabilidad previa lo que se justifica con un nivel de convergencia elevado entre las probabilidades del modelo numérico y el modelo analítico ya que el coeficiente de correlación fue de 0.995 y está por encima de 0.97. Lo anterior resalta que no hubo preferencia por ninguna variable que estuviera

relacionada con alguna teoría de aplicación en el emprendimiento u otro supuesto fijo, dejando en claro que los modelos calculados con el BMA incorporan o descubre las variables más robustas Błażejowski *et al.* (2016).

Resultados y discusiones usando el enfoque bayesiano

La interpretación de los resultados se basa en el trabajo de Eicher *et al.* (2012), quienes concluyen que los valores de $PIP > 0.99$ proporciona evidencia concluyente, $0.95 < PIP < 0.99$ evidencia fuerte, $0.75 < PIP < 0.95$ evidencia positiva, y $0.50 < PIP < 0.75$ sugiere evidencia débil. Valores por debajo de 0.50 no se consideran significativos, por lo anterior, la **Tabla 2** muestra las probabilidades de Inclusión Posteriores (PIP), las medias posteriores de los parámetros de regresión (Post Med) y las desviaciones estándar posteriores (Post SD). Las variables explicativas se ordenan de mayor a menor de acuerdo al valor de su PIP.

En la tabla anterior, la columna Post Med muestra los valores de los parámetros respecto de la media dadas las iteraciones del modelo por ello los valores que se muestran son todos muy cercanos a cero, aquellos que se encuentran más cercanos a la media identifican los valores de la probabilidad *a priori* mayores de 0.5. El BMA muestra que el uso de nueva tecnología en los emprendimientos y el nivel de ingreso del país dan evidencia fuerte de la competitividad que tiene el país respecto a otros. La edad entre 18-24 años de los emprendedores, que sus productos estén orientados a la exportación con un porcentaje de clientes 75-100% en el extranjero, que las mujeres sean emprendedoras y que tengan una educación básica, presentan una evidencia positiva ($0.95 > PIP > 0.75$). Por último, presentan una robustez débil pero significativa ($0.75 > PIP > 0.50$) las variables de la educación media superior en los emprendedores, que tenga clientes en el extranjero entre 25-75% y que esté enfocado el emprendedor a los secto-

res de transformación y negocios ayudan a las naciones a ser más competitivas a nivel mundial.

En este sentido, al ser robustos los resultados podemos compararlos con otras investigaciones destacando que los empresarios más jóvenes emprenden más que los mayores. La desagregación en diferentes niveles de edad nos permitió identificar qué rango particular de edad tiende a ser más emprendedor en nuestra muestra. Nuestro resultado sugiere que los adultos más jóvenes tienen más capacidades para emprender. Diversos ejemplos de emprendedores como Steve Jobs, Mark Zuckerberg, Elon Musk y Bill Gates, crearon sus firmas y lanzaron emprendimientos disruptivos cuando tenían menos de 25 años. Estudios como el de Favré-Bonté y Giannelloni (2007) y Loué (2018) señalan más habilidades de los jóvenes para innovar y emprender que los mayores. En este sentido el usar nueva tecnología va de la mano con la explicación de los demás factores potenciales que describen a los emprendimientos.

Con lo que respecta al ingreso se demostró la robustez de la variable como determinante de los emprendimientos y la competitividad de las naciones. Este resultado satisface las conclusiones de otros estudios, es decir, las personas requieren más ingresos para iniciar un negocio e innovar y está demostrado que los países desarrollados proveen de mayor riqueza a distribuir entre sus habitantes. Estudios previos también han llegado a la conclusión de que los ingresos son un determinante del emprendimiento (Hessels *et al.*, 2008; Romero y Martínez-Román, 2012), y que el emprendimiento innovador requiere más financiamiento que el mero acto de emprender (Matulova, 2020). Para un país en desarrollo, este hallazgo puede explicarse porque los empresarios con riqueza o capital de apoyo y ganancias de ingresos adicionales pueden tener más elementos para mantener el negocio en funcionamiento, innovando y contrarrestando los riesgos, en ausencia de préstamos atractivos o fuentes de financiamiento alternativas.

Los resultados sobre la variable género indican que las mujeres emprendedoras contribuyen más a la competitividad de las naciones y representa un factor robusto en los modelos referentes al emprendimiento. Estudios como Cowden y Tang (2017), señalan resultados opuestos en el sentido de que no hay una diferencia significativa en el género en la búsqueda de nuevos emprendimientos o que los hombres tienen una actitud emprendedora más general que la mujer Sastre-Castillo *et al.* (2015). Este último patrón se debe a la escasa representación de las mujeres en las actividades productivas y de innovación. Las barreras en el acceso de las mujeres a la educación, el empleo y el espíritu empresarial; y la falta de perspectiva de género en las políticas de innovación y emprendimiento pueden ser limitantes (Liberda y Zajkowska, 2017), pero cada vez más se está luchando por revertir este tipo de prácticas lo cual demuestra en esta investigación. Existe una mayor robustez de las mujeres emprendedoras con la competitividad de las naciones que la participación de los hombres.

La literatura destaca el papel de la educación como determinante del emprendimiento innovador (Romero y Martínez-Román, 2012, Block, *et al.*, 2017); en particular al afirmar que la experimentación con nuevas ideas y la introducción arriesgada de productos innovadores ocurre con mayor frecuencia entre empresarios bien educados y de posgrado (Sorgner, *et al.*, 2017, Malerba y McKelvey, 2020). El resultado difiere de este análisis, pero queda justificado demostrado que dentro del emprendimiento en general, un factor más robusto dentro del emprendimiento en general es la educación básica en los emprendedores es un factor más robusto que contribuye a la competitividad entre las naciones.

Las exportaciones de los emprendedores con un porcentaje de clientes en el extranjero entre 75-100% presenta una robustez positiva en el BMA. También se ha encontrado una relación positiva entre la internacionalización y el empen-

dimiento innovador en estudios previos (Hessels, *et al.*, 2008; Lamotte y Colovic, 2014; Kunday y Şengüler, 2015). Este último estudio encuentra información adicional a la proporcionada por la teoría de la visión basada en recursos al encontrar el nivel de internacionalización que beneficia el espíritu empresarial y la innovación en un país en desarrollo.

Las variables del sector económicos de los emprendimientos que contribuyen a la competitividad de los países fueron el de la Transformación y lo referente a los Negocios tiene una robustez débil pero estadísticamente significativa. El resultado sobre el factor sector económico es consistente con la literatura relevante, ya que los estudios sobre emprendimiento innovador se centran principalmente en el sector manufacturero, debido a la capacidad relativa del sector para innovar (Leal-Rodríguez, *et al.* 2017; Matsunaga, 2019) y con informes oficiales que destacan el potencial del emprendimiento en el sector manufacturero para innovar (The Executive Office of the President, 2014).

La literatura relevante respecto al factor espíritu empresarial (oportunidad o necesidad) tiende a apoyar el argumento de que los emprendedores de oportunidades son más innovadores que los empresarios de necesidad. (Acs, *et al.*, 2008; Hessels, *et al.*, 2008; Romero y Martínez-Román, 2012). Sin embargo, estos estudios se centran en los países desarrollados o incluyen algunos países en desarrollo en sus muestras. En el estudio las variables correspondientes a este factor no demuestran robustez en ninguno de sus componentes. Una explicación para nuestro resultado es que sea cual sea la razón para emprender siempre impactará de manera positiva en la competitividad de los países.

Los resultados obtenidos en la presente investigación apoyan los resultados en investigaciones anteriores toda vez que el modelo bayesiano con sus múltiples modelajes determina un modelo óptimo: el BMA muestra que el perfil encontrado es que el emprendedor empresarial innovador es

aquel que usa nueva tecnología en los emprendimientos, que el nivel de ingreso del país en donde radica sea medio/alto, que tenga entre 18-24 años de edad, que sus productos estén orientados a la exportación con un porcentaje de clientes 75-100% en el extranjero, que sea mujer con educación media superior y que este enfocado el emprendimiento a los sectores de transformación y negocios. El perfil anterior generado por el modelaje bayesiano ayuda a resolver en gran medida la deficiencia de los parámetros calculados en el modelo generado por probit similar al obtenido por (García y Ángeles, 2023). En éste se determina que el emprendedor innovador en México debe ser una persona con ingresos medios-altos, que use tecnología de última generación, que sea mujer, que su negocio este enfocado preferentemente al extranjero y que tenga como mínimo educación superior.

Conclusiones

El desarrollo de un modelo robusto sobre los factores que describen al emprendedor es una tarea que requiere un impulso por parte de los gobiernos porque a su vez requiere habilidades adecuadas, apoyo financiero y condiciones socioeconómicas adecuadas. El modelo estimado por el BMA tiene características globales, pero puede variar de un país a otro en cuanto al nivel de desarrollo y las condiciones estructurales de cada economía. En este contexto, es importante que cada país identifique las características más comunes de su emprendedor, con la finalidad de crear políticas adecuadas para desarrollar individuos que tengan características deseables con base en este modelo que guíe en la identificación de variables y factores para su construcción.

El perfil del emprendedor empresarial innovador es aquel que usa nueva tecnología en los emprendimientos, que el nivel de ingreso del país en donde radica sea medio/alto, que tenga entre 18-24 años, que sus productos estén orientados a la exportación con un porcentaje

de clientes 75-100% en el extranjero, que sea mujer con educación media superior y que esté enfocado el emprendimiento a los sectores de transformación y negocios.

El resultado apoya que existe una relación positiva entre los ingresos y el emprendimiento para mejorar la competitividad de las naciones. También apoya la teoría de que los países de bajos ingresos tienen estructuras financieras débiles para otorgar préstamos y políticas limitadas para fomentar el emprendimiento y, por lo tanto, los empresarios en la mayoría de los casos deben financiarse para emprender. El principal hallazgo es que el resultado es opuesto al enfoque general en la literatura con énfasis en los países desarrollados, en el que tanto las personas de bajos como las de altos ingresos pueden tener oportunidades similares para emprender cuando son apoyadas por programas gubernamentales, debido a que cualquier tipo de emprendimiento impacta de manera positiva la competitividad de los países sea cual sea su nivel de ingresos.

Una limitante del modelo es la distinción entre países desarrollados y en vías de desarrollo. La intención de explorar los datos con la herramienta bayesiana sin la distinción mencionada es para que el modelo capture de manera general las características que benefician al desarrollo de los emprendimientos. Dicha limitación como algunas otras da una oportunidad de explorar el tema desde esta perspectiva para futuras investigaciones.

Tabla 1

Determinantes potenciales del emprendimiento y su definición. (variables tal cual aparecen en la encuesta realizada por el GEM)

VARIABLE	DEFINICIÓN	FUENTE JUSTIFICACIÓN
EDAD		
18-24 Invol en TEA	Edad entre 18-24 de los emprendedores dueños de emprendimientos de reciente creación(1-3 años)	Ruiu y Breschi, 2019; Koellinger, 2008; Favré-Bonté y Giannelloni, 2007 y Loué, 2018
25-34 Invol en TEA	Edad entre 25-34 de los emprendedores dueños de emprendimientos de reciente creación(1-3 años)	
35-44 Invol en TEA	Edad entre 35-44 de los emprendedores dueños de emprendimientos de reciente creación(1-3 años)	
45-54 Invol en TEA	Edad entre 45-54 de los emprendedores dueños de emprendimientos de reciente creación(1-3 años)	
55-64 Invol en TEA	Edad entre 55-64 de los emprendedores dueños de emprendimientos de reciente creación(1-3 años)	
INGRESOS		
WEFIncREV	Ingreso del país reporte GCR(1 bajo,2 medio, 3 alto)	Peris-Ortiz <i>et al.</i> , 2018; Crudu, 2019; Bjornskov y Foss, 2008; Liñán <i>et al.</i> , 2013 y Koellinger, 2008
GENERO		
MAS	% 18-64 hombres: creación de empresa o propietario de empresa joven	Busaibe <i>et al.</i> , 2017; Verheul <i>et al.</i> , 2005; Thébaud, 2010 y Busaibe <i>et al.</i> , 2017
FEM	% 18-64 mujeres: creación de empresa o propietaria de empresa joven	
INTERNACIONALIZACION		
NO export	% dentro de TEA: Sin clientes fuera del país	Schoonhoven, <i>et al.</i> , 1990 y Barney, 1991
Export 1-25%	% dentro de TEA: Exportación: 1-25% de clientes fuera del país	
Export 25-75%	% dentro de TEA: Exportación: 25-75% de clientes fuera del país	
Export 75-100%	% dentro de TEA: Exportación: 75-100% de clientes fuera del país	
SECTORES ECONOMICOS		
Extracción	% dentro de TEA: Sector extractivo	Kaldor, 1966, 1967; Thirwall, 1979; Lucas, 1988 y Romer, 1994
Tranformación	% dentro de TEA: Sector transformador	
Negocios	% dentro de TEA: Servicios orientados a los negocios	
Consumo	% dentro de TEA: Servicios orientados al consumidor	
ESPIRITU EMPRESARIAL		
Oportunidad1	Hacer una diferencia en el mundo (oportunidad)	Hudek y Hojnick, 2020 y Stoica, <i>et al.</i> , 2020
Oportunidad2	Construir una gran riqueza o un ingreso muy alto (oportunidad)	
Oportunidad3	Continuar una tradición familiar (oportunidad)	
Necesidad1	Ganarse la vida porque los trabajos son escasos (necesidad)	

Tabla 1 (Continuación)

Determinantes potenciales del emprendimiento y su definición. (variables tal como aparecen en la encuesta realizada por el GEM)

VARIABLE	DEFINICIÓN	FUENTE JUSTIFICACIÓN
EDUCACION		
Educación media superior	% dentro de TEA, Educación media superior	Audretsch y Lehmann, 2005 y Del Bosco et. al., 2019
Educación Superior	% dentro de TEA, Educación Superior	
Educación Posgrado	% dentro de TEA, Educación Posgrado	
INOVACION		
productos nuevos clien	% dentro de TEA, que sus clientes perciben que todos sus productos son nuevos	Crudu, 2019; Liñán <i>et al.</i> , 2013; Koellinger, 2008; Thirlwall, 1979 y Stoica, <i>et al.</i> 2020
algunos nuevos clien	% dentro de TEA, que sus clientes perciben que algunos de sus productos son nuevos	
no nuevos clien	% dentro de TEA, que sus clientes perciben que ninguno de sus productos son nuevos	
productos nuevos emp	% dentro de TEA, que no existen productos similares en el mercado	
algunos nuevos emp	% dentro de TEA, que existen algunos productos similares en el mercado	
no nuevos emp	% dentro de TEA, que existen muchos productos similares en el mercado	
tecno ultima	% dentro de TEA, que usa tecnología menor a 1 año de creación	
tecno nueva	% dentro de TEA, que usa tecnología menor a 1 a 3 años de creación	
no tecno	% dentro de TEA, que no usa tecnología reciente	

Fuente: elaboración propia con base en la información recabada en diferentes fuentes citadas

Tabla 2
Resultados BMA, variable dependiente global competitiveness index (GCI).
(Muestra completa 19 países)

Variable	PIP	Post Med	Post SD
tecnología última	1.0000*	2.40E-02	0.0048
ingreso del país	0.9937*	6.91E-01	0.1920
18-24 Invol en TEA	0.8937*	7.15E-02	0.03568
Export 75-100%	0.8524*	-1.05E-01	1.2414
FEM	0.8307*	-1.05E-01	0.0645
Educación básica	0.8217*	6.38E-02	0.0385
Educación media superior	0.6994*	-6.22E-02	0.0499
Transformación	0.5484*	-1.93E-02	0.0195
Export 25-75%	0.5224*	-3.65E-02	1.2400
Negocios	0.5154*	1.84E-02	0.0211
Consumo	0.4457	1.08E-02	0.0149
35-44 Invol en TEA	0.2960	2.16E-02	0.0393
NO export	0.2740	-4.95E-02	1.2405
Educación Posgrado	0.2300	2.36E-03	0.0057
Export 1-25%	0.2114	-5.03E-02	1.2407
hacer una diferencia en el mundo	0.2027	-2.99E-03	0.0072
ganarse la vida porque los trabajos son escasos	0.188	-1.61E-03	0.004747696
MAS	0.1834	1.05E-02	0.028749001
continuar una tradición familiar	0.173	9.26E-04	0.003376143
45-54 Invol en TEA	0.149	4.45E-03	0.0213
55-64 Invol en TEA	0.1254	4.87E-03	0.0186
25-34 Invol en TEA	0.11	2.63E-03	0.0134
Extracción	0.084	5.60E-04	0.0074
Educación Superior	0.0837	1.31E-04	0.0087
tecnología nueva	0.078	-2.96E-06	0.0029
construir una gran riqueza o un ingreso muy alto	0.0737	3.66E-04	0.0026
no tecnología	0.0304	-2.73E-06	0.0010

Fuente: elaboración propia con base en estimaciones realizadas en R.

Nota: los valores con * se refieren a PIP > .50

Referencias

- Acs, Z. J., Desai, S., & Hessels, J. (2008). Entrepreneurship, economic development and institutions. *Small Business Economics*, 31(3), 219–234. <https://doi.org/10.1007/s11187-008-9135-9>
- Aghion, P. and Howitt P. (1998) Endogenous Growth Theory. MIT Press. *Journal of Environment & Development*, 7(3), 325–326. <https://doi.org/10.1177/107049659800700313>
- Aghion, P. (2004). Growth and development: A Schumpeterian approach. *Annales of Economics and Finance*, 5, 1-25. <http://down.aefweb.net/AefArticles/aef050101.pdf>
- Audretsch, D. B., & Lehmann, E. E. (2005). Does the Knowledge Spillover Theory of Entrepreneurship hold for regions? *Research Policy*, 34(8), 1191–1202. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.012>
- Azar, G., & Ciabuschi, F. (2017). Organizational innovation, technological innovation, and export performance: The effects of innovation radicalness and extensiveness. *International Business Review* (Oxford, England), 26(2), 324–336. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2016.09.002>
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Bjørnskov, C., & Foss, N. J. (2008). Economic freedom and entrepreneurial activity: Some cross-country evidence. *Public Choice*, 134(3–4), 307–328. <https://doi.org/10.1007/s11127-007-9229-y>
- Błażejowski, M., Gazda, J., & Kwiatkowski, J. (2016). Bayesian Model Averaging in the Studies on Economic Growth in the EU Regions – Application of the gretl BMA package. *Economics & Sociology*, 9(4), 168–175. <https://doi.org/10.14254/2071-789x.2016/9-4/10>
- Block, J. H., Fisch, C. O., & van Praag, M. (2017). The Schumpeterian entrepreneur: a review of the empirical evidence on the antecedents, behaviour and consequences of innovative entrepreneurship. *Industry and Innovation*, 24(1), 61–95. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1216397>
- Brock, W. A., y Durlauf, S. N. (2001). What have we learned from a decade of empirical research on growth? Growth Empirics and Reality. *The World Bank economic review*, 15(2), 229–272. <https://doi.org/10.1093/wber/15.2.229>
- Busaibe, L., Singh, S. K., Ahmad, S. Z., & Gaur, S. S. (2017). Determinants of organizational innovation: a framework. *Gender in Management An International Journal*, 32(8), 578–589. <https://doi.org/10.1108/gm-01-2017-0007>
- Carreón Gutiérrez, J. P. (2021) *Preconditions for innovative entrepreneurship in Mexico*, Tesis doctoral, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. <https://www.proquest.com/openview/7573c65bb8e6d572648c29cb4643173d/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Cowden, B. J., & Tang, J. (2017). Gender differences and entrepreneurial munificence: The pursuit of innovative new ventures. *Journal of Developmental Entrepreneurship: JDE*, 22(01), 1750002. <https://doi.org/10.1142/s1084946717500029>
- Crudu, R. (2019). The role of innovative entrepreneurship in the economic development of EU member countries. *Journal of Entrepreneurship Management and Innovation*, 15(1), 35–60. <https://doi.org/10.7341/20191512>
- DeGroot, M.H. (1970). *Optimal Statistical Decisions*. New York: Wiley.
- Del Bosco, B., Chierici, R. y Mazzucchelli, A. (2019). *Fostering entrepreneurship: an innovative business model to link innovation and new venture creation*, 13 (junio), 561-574. <https://doi.org/10.1007/s11846-018-0318-8>
- Delmar, F. (2006). Does experience matter? The effect of founding team experience on the survival and sales of newly founded ventures. *Strategic Organization*, 4 (3), 215–247. <https://doi.org/10.1007/s11846-018-0318-8>

- [tps://doi.org/10.1177/14761270060665](https://doi.org/10.1177/14761270060665)
- Dickel, P., & Eckardt, G. (2021). Who wants to be a social entrepreneur? The role of gender and sustainability orientation. *Journal of Small Business Management*, 59(1), 196–218. <https://doi.org/10.1080/00472778.2019.1704489>
- The Executive Office of the President (2015) Making in America: U.S. manufacturing entrepreneurship and innovation, Washington, D.C.: The White House. ISBN 978-1507826348
- Favré-Bonte, V. y Giannelloni J-L. (2007). *L'influence des caractéristiques de personnalité du dirigeant de PME sur la performance à l'export* (The influence of the personality characteristics of the SME's manager on its export performance). XVIème Conférence Internationale de Management Stratégique, Montréal. <https://www.strategie-aims.com/conferences/7-xvieme-conference-de-l-aims/communications/2126-linfluence-des-caracteristiques-de-personnalite-du-dirigeant-de-pme-sur-la-performance-a-llexport/download>
- Fernández, C., Ley, E., & Steel, M. F. J. (2001). Benchmark priors for Bayesian model averaging. *Journal of Econometrics*, 100(2), 381–427. [https://doi.org/10.1016/s0304-4076\(00\)00076-2](https://doi.org/10.1016/s0304-4076(00)00076-2)
- García Flores, J. M. y Ángeles Castro, G. (2023). The profile of the innovative entrepreneur in Mexico. *Contaduría y Administración*, 68 (2), 22-47. <http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2023.3029>
- Global Entrepreneur Monitor (GEM) (2021). *Entrepreneurial behaviour and attitudes*. <https://www.gemconsortium.org/data/sets?id=aps>
- Grilli, L. (2022). Entrepreneurship and new product development: Exploring the “advantage of youth” and “business acumen” views. *The Journal of Product Innovation Management*, 39(5), 662–685. <https://doi.org/10.1111/jpim.12625>
- Guerrero, M., Urbano, D., Cunningham, J. A. y Gajón, E. (2018). Determinants of graduates' start-ups creation across a multi-campus entrepreneurial university: The case of Monterey Institute of Technology and Higher Education. *Journal of Small Business Management*, 56 (1), 150-178. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12366>
- Guerrero, M y Urbano, D. (2021). Looking inside the determinants and the effects of entrepreneurial innovation projects in an emerging economy. *Industry and Innovation*, 28 (3), 365-393. <https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1753021>
- Henley, A., & Song, M. (2020). Innovation, internationalisation and the performance of microbusinesses. *International Small Business Journal*, 38(4), 337–364. <https://doi.org/10.1177/0266242619893938>
- Hessels, J., van Gelderen, M., & Thurik, R. (2008). Entrepreneurial aspirations, motivations, and their drivers. *Small Business Economics*, 31(3), 323–339. <https://doi.org/10.1007/s11187-008-9134-x>
- Hoang, N., Nahm, D., & Dobbie, M. (2021). Innovation, gender, and labour productivity: Small and medium enterprises in Vietnam. *World Development*, 146(105619), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105619>
- Hudek, I. y Hojnik, B. B. (2020). Impact of entrepreneurship activity sustainable development. *Ekorozwoju*, 15 (2), 175-183. <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-129bcc2d-f196-4e32-9cdc-03a54a1d0b0b>
- Kaldor, N. (1966) *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom. An inaugural lecture*. London, Cambridge university press. [reseña] *Recherches Economiques de Louvain*, 34(2), 222–222. <https://doi.org/10.1017/s0770451800040616>
- Kaldor, N. (1967). *Strategic factors in economic development*. Ithaca, NY: Cornell University. School of Industrial and Labor Relations.

- Koellinger, P. (2008). Why are some entrepreneurs more innovative than others? *Small Business Economics*, 31(1), 21–37. <https://doi.org/10.1007/s11187-008-9107-0>
- Koop, G. (2003). *Bayesian econometrics*. New York: Wiley.
- Kunday, Ö., & Şengüler, E. P. (2015). A study on factors affecting the internationalization process of small and medium enterprises (SMEs). *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 195, 972–981. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.363>
- Lamotte, O., & Colovic, A. (2014). Innovation and internationalization of young entrepreneurial firms. *Management international*, 18(1), 87–103. <https://doi.org/10.7202/1022222ar>
- Leal-Rodríguez, A. L., Albort-Morant, G., & Martelo-Landroguez, S. (2017). Links between entrepreneurial culture, innovation, and performance: The moderating role of family firms. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(3), 819–835. <https://doi.org/10.1007/s11365-016-0426-3>
- Liberda, B. y Zajkowska, O. (2017). Innovation and entrepreneurship policies and gender equity. *International Journal of Contemporary Management*, 16(1), 37-59. <https://doi.org/10.4467/24498939ijcm.17.002.7046>
- Liñán, F., Fernández-Serrano, J., & Romero, I. (2013). Necessity and Opportunity Entrepreneurship: The Mediating Effect of Culture. *Revista de Economía Mundial*, (33), 21-47. <https://www.redalyc.org/pdf/866/86626373002.pdf>
- López, J., y Ruiz-Ruano, A. M. (2015). Modelado de la intención emprendedora con redes bayesianas. *Revista De Psicología*, 23(2), 71-87. <https://doi.org/10.5354/0719-0581.2014.36149>
- Loué, C. (2018). Firms and internationalization: an approach based on the skills and the profile of the entrepreneur. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 30(5), 345–374. <https://doi.org/10.1080/08276331.2018.1459013>
- Lucas, R. E., Jr. (1988). On the mechanics of economic development. En su: *Lecturas sobre crecimiento económico* (pp. 43-102). Bogotá: Norma; Universidad de los Andes. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Madigan, D., York, J. y Allard, D. (1995). Bayesian graphical models for discrete data. *International Statistical Review*, 63(2), 215–232. <https://doi.org/10.2307/1403615>
- Malerba, F., & McKelvey, M. (2020). Knowledge-intensive innovative entrepreneurship integrating Schumpeter, evolutionary economics, and innovation systems. *Small Business Economics*, 54(2), 503–522. <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0060-2>
- Marques, H. (2019). Export activity, innovation and institutions in Southern European nascent entrepreneurship. *Economics The Open-Access Open-Assessment E-Journal*, 13(1). <https://doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2019-53>
- Martínez Velázquez, N. y Dutrénit Bielous, G. (2019). Naturaleza de la innovación y modelo de negocios en el emprendimiento innovador. *Problemas del desarrollo*, 50(199), 59-85. <https://doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.2019.199.67649>
- Matulová, P. (2020). *Development of start-up companies: Empirical study of key determinants*. En P. Maresova, P. Jedlicka, K. Firlej, & I. Soukal (Eds.), *Hradec Economic Days*. University of Hradec Kralove.
- Madigan, D., York, J., & Allard, D. (1995). Bayesian graphical models for discrete data. *Revue internationale de statistique* [International statistical review], 63(2), 215. <https://doi.org/10.2307/1403615>
- Parker, S. C. (2018). *The economics of entrepreneurship* (2a ed.). Cambridge University Press. ISBN en línea: 9781316756706. <https://doi.org/10.1017/9781316756706>
- Peris-Ortiz, M., Ferreira, J. J. M., & Fernandes, C. I. (2018). Do Total Early-stage Entrepreneurial Activities (TEAs) foster innovative practices

- in OECD countries? *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 176–184. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.07.005>
- Portuguez Castro, M., Ross Scheede, C., & Gómez Zermeño, M. G. (2020). Entrepreneur profile and entrepreneurship skills: Expert's analysis in the Mexican entrepreneurial ecosystem. *International Conference on Technology and Entrepreneurship - Virtual (ICTE-V)*, San Jose, CA. pp. 1-6. <https://doi.org/10.3390/su11205597>
- Romer, P. M. (1994). The origins of endogenous growth. *The Journal of Economic Perspectives: A Journal of the American Economic Association*, 8(1), 3–22. <https://doi.org/10.1257/jep.8.1.3>
- Romero, I., & Martínez-Román, J. A. (2012). Self-employment and innovation. Exploring the determinants of innovative behavior in small businesses. *Research Policy*, 41(1), 178–189. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.07.005>
- Ruiu, G., & Breschi, M. (2019). The effect of aging on the innovative behavior of entrepreneurs. *Journal of the Knowledge Economy*, 10(4), 1784–1807. <https://doi.org/10.1007/s13132-019-00612-5>
- Saridakis, G., Idris, B., Hansen, J. M., & Dana, L. P. (2019). SMEs' internationalisation: When does innovation matter? *Journal of Business Research*, 96, 250–263. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.001>
- Sastre-Castillo, M. A., Peris-Ortiz, M., & Danvila-Del Valle, I. (2015). What is different about the profile of the social entrepreneur? *Nonprofit Management & Leadership*, 25(4), 349–369. <https://doi.org/10.1002/nml.21138>
- Schwab Klaus (2019). The Global Competitiveness Report 2019. *World Economic Forum*. Consultado en marzo 2023. https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
- Schoonhoven, C. B., Eisenhardt, K. M., & Lyman, K. (1990). Speeding products to market: Waiting time to first product introduction in new firms. *Administrative science quarterly*, 35(1), 177. <https://doi.org/10.2307/2393555>
- Sorgner, A., Fritsch, M., & Kritikos, A. (2017). Do entrepreneurs really earn less? *Small Business Economics*, 49(2), 251–272. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9874-6>
- Stoica, O., Roman, A., & Rusu, V. D. (2020). The nexus between entrepreneurship and economic growth: A comparative analysis on groups of countries. *Sustainability*, 12(3), 1186. <https://doi.org/10.3390/su12031186>
- Suárez, D., Fiorentin, F., & Erbes, A. (2020). Dime cómo creces y te diré cómo inviertes. El impacto de la I+D, los recursos humanos y los sistemas de innovación en el crecimiento económico: una comparación internacional. *Revista Brasileira de Inovação*, 19, e020009 <https://doi.org/10.20396/rbi.v19i0.8656668>
- Talavera, M. F. P., & Arroyo, J. A. M. (2020). Efecto de la Innovación sobre el Crecimiento Económico de México: Análisis Empírico con el Modelo de Crecimiento Endógeno de Romer. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas. *Revista de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas*. 5(9), 1-11. <https://ideas.repec.org/a/msn/rfjrn/v5y2020i9p1-11.html>
- Thébaud, S. (2010). Gender and entrepreneurship as a career choice: Do self-assessments of ability matter? *Social psychology quarterly*, 73(3), 288–304. <https://doi.org/10.1177/0190272510377882>
- Thirlwall, A. P. (1979). The balance of payments constraint as an explanation of the international growth rate differences. *Banca Nazionale del Lavoro, Quarterly Review*, 32 (128), 45-53. <https://doi.org/10.13133/2037-3643/12804>
- Verheul, I., Uhlaner, L., & Thurik, R. (2005). Business accomplishments, gender and entrepreneurial self-image. *Journal of Business Venturing*, 20(4), 483–518. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2005.07.005>

[g/10.1016/j.jbusvent.2004.03.002](https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2004.03.002)

- Wennekers, S., Van Wennekers, A. Thurik, R. y Reynolds, P. (2005). Nascent entrepreneurship and the level of economic development. *Small Business Economics*, 24 (3), 293-309. <https://doi.org/10.1007/s11187-005-1994-8>
- Xie, Z., & Li, J. (2013). Internationalization and indigenous technological efforts of emerging economy firms: The effect of multiple knowledge sources. *Journal of International Management*, 19(3), 247-259. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2013.02.006>
- Zellner, A. (1986). On assessing prior distributions and Bayesian regression analysis with g-prior distributions. En P. K. Goel y A. Zellner (eds.): *Bayesian Inference and Decision Techniques: Essays in Honor of Bruno de Finetti*; Amsterdam: North-Holland.
- Zeugner, S., & Feldkircher, M. (2015). Bayesian model averaging employing fixed and flexible priors: The BMS package for R. *Journal of Statistical Software*, 68, 1-37. <https://doi.org/10.18637/jss.v068.i04>