

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ORGANIZACIONALES Y
DESARROLLO HUMANO**

**MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA**

**ESTUDIO SOBRE LOS PROCESOS DE DESARROLLO EN
LATINOAMÉRICA Y SUS TECNOLOGÍAS DE CUANTIFICACIÓN EN
COMPETITIVIDAD, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO**

NELSON FERNANDO MAYORGA ORTIZ

nelson.mayorga@epn.edu.ec

DIRECTOR

Ing. Andrés Robalino-López PhD.

andres.robalino@epn.edu.ec

Quito, enero 2022

DECLARACIÓN

Yo, Nelson Fernando Mayorga Ortiz, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

 Firmado electrónicamente por:
**NELSON FERNANDO
MAYORGA ORTIZ**

Nelson Fernando Mayorga Ortiz

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Nelson Fernando Mayorga Ortiz, bajo mi supervisión.

JORGE ANDRÉS ROBALINO LÓPEZ

AGRADECIMIENTO

Agradezco el incondicional apoyo de mi esposa y mi familia, a las personas a nuestro alrededor que en alguna medida han aportado directa e indirectamente para cumplir esta meta, la guía de mi director de tesis y el programa de maestría por la invalorable enseñanza que nos han brindado.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todos quienes puedan encontrar de valor la investigación realizada.

CONTENIDO

DECLARACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA	V
CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XIII
1. CAPÍTULO 1. Introducción.....	14
1.1. La problemática del desarrollo como enfoque multidimensional.....	14
1.2. Justificación	16
1.1.1.Justificación metodológica.....	17
1.1.2.Justificación práctica.....	18
1.3. Hipótesis	19
1.4. Objetivo General.....	20
1.4.1. Objetivos Específicos.....	20
1.5. Marco teórico	20
1.6.1.El desarrollo en Latinoamérica	20
1.6.2.El proceso del desarrollo desde las dimensiones de competitividad, emprendimiento e innovación.....	36
1.6.3.La cuantificación del desarrollo en las dimensiones de competitividad, emprendimiento e innovación.....	42
1.6.4.Problemática con las formas de medir y por ende de gestionar este desarrollo en el contexto Latinoamericano.....	51
2. CAPÍTULO 2. Metodología.....	53
2.1. Naturaleza de la investigación	53
2.2. Alcance de la investigación	55

2.3.	Diseño de la investigación	55
2.4.	Herramientas de recolección de datos.....	55
2.5.	Definición de grupos de estudio	56
2.6.	Tratamiento de datos.....	56
2.7.	Tratamiento previo de los datos.....	58
2.8.	Proceso metodológico para el análisis de datos cuantitativos	59
	2.8.1.Hipótesis de trabajo sobre competitividad, innovación y emprendimiento (entrada de la red Bayesiana).....	63
2.9.	Las redes Bayesianas	65
2.10.	Ecuaciones estructurales	68
	2.10.1. Evaluación del ajuste del modelo	70
3.	CAPÍTULO 3. Resultados.....	72
3.1.	Global Competitiveness Index.....	73
	3.1.1.GCI para países MAINSTREAM.....	74
	3.1.2.GCI para países BRICS	76
	3.1.3.GCI para países LATAM.....	77
	3.1.4.Discusión sobre la cuantificación de competitividad.....	80
3.2.	Global Innovation Index	84
	3.2.1.GII para países MAINSTREAM	85
	3.2.2.GII para países BRICS.....	86
	3.2.3.GII para países LATAM.....	88
	3.2.4.Discusión sobre la cuantificación de innovación en contexto latinoamericano	90
3.3.	Global Entrepreneurship Monitor	93
	3.3.1.GEM para países MAINSTREAM.....	94
	3.3.2.GEM para países BRICS	96
	3.3.3.GEM para países LATAM.....	97

3.3.4. Discusión sobre la cuantificación de emprendimiento en contexto latinoamericano	99
4. CAPÍTULO 4. Conclusiones y Recomendaciones	103
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
ANEXOS	127
ANEXO I: Figuras	127
ANEXO II: Tablas	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama esquemático de la metodología desarrollada	62
Figura 2 Gráfico de senderos del GCI para países MAINSTREAM	75
Figura 3 Gráfico de senderos del GCI para países LATAM.....	79
Figura 4 Gráfico de Senderos del GII para países MAINSTREAM.....	86
Figura 5 Gráfico de senderos del GII para los países BRICS	88
Figura 6 Gráfico de senderos de GII para países LATAM	89
Figura 7 Gráfico de senderos del GEM de países MAINSTREAM	95
Figura 8 Gráfico de senderos del GEM para países BRICS	97
Figura 9 Gráfico de senderos del GEM para países LATAM.....	99
Figura 10 Gráfico de red bayesiana GCI para países MAINSTREAM	127
Figura 11 Gráfico de Red Bayesiana GCI para países BRICS	127
Figura 12 Gráfico de Red Bayesiana GCI para países LATAM.....	128
Figura 13 Gráfico de Red Bayesiana GII para países MAINSTREAM	128
Figura 14 Gráfico de red bayesiana del GII para países BRICS	129
Figura 15 Gráfico de red bayesiana del GII para países LATAM	129
Figura 16 Gráfico de Red Bayesiana GEM para países MAINSTREAM	130
Figura 17 Red bayesiana del GEM para países BRICS	130
Figura 18 Red Bayesiana del GEM para países LATAM.....	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Hipótesis de trabajo por dimensión del desarrollo	67
Tabla 2. Resultados de investigación según los objetivos específicos.....	72
Tabla 3 Resumen de pasos metodológicos para el análisis de datos cuantitativos	132
Tabla 4 Ecuaciones estructurales resultado del análisis Bayesiano	134
Tabla 5 Pilares más representativos del GCI para diferentes grupos de países	135
Tabla 6 Pilares más representativos del GII para diferentes grupos de países.....	136
Tabla 7 Pilares más representativos del GEM para diferentes grupos de países	137

RESUMEN

La problemática del desarrollo es una preocupación permanente a nivel académico y de gestión estatal. Diversidad de criterios y métricas han sido implementadas para determinar la posición en que las naciones se encuentran en la búsqueda del ansiado estado de bienestar. En la actualidad es ampliamente aceptado que la competitividad, innovación y emprendimiento son dimensiones que pueden aportar significativamente a generar crecimiento económico de las naciones y sus tecnologías de cuantificación (entre los cuales se puede mencionar al Global Competitiveness Index - GCI, Global Innovation Index - GII y Global Entrepreneurship Monitor - GEM) son índices válidos para determinar el lugar de un país en el contexto global de crecimiento económico y prosperidad. Sin embargo, cada vez es más extendida la crítica a métricas tradicionales que pueden no ser las más adecuadas para contextos fuera de los países de hegemonía actual como es el caso de Latinoamérica.

El presente estudio describe el desarrollo en Latinoamérica desde una perspectiva histórica destacando las variables sociales, económicas, tecnológicas entre otras involucradas en los procesos de transformación y los ciclos de rápido crecimiento y posterior crisis en que se ha mantenido la desigualdad y una marcada dependencia de los países desarrollados. Aplicando una metodología combinada de hipótesis de trabajo, redes bayesianas y ecuaciones estructurales sobre las bases de datos del GCI, GII y GEM en grupos de países desarrollados (hegemonías actuales), emergentes (BRICS) y en desarrollo (Latinoamérica) se determina que los índices tradicionales tienen dificultad para explicar las variables determinantes para el crecimiento en diferentes contextos fuera de los países desarrollados. Finalmente, en base a los resultados obtenidos se ha propuesto puntos de mejora de la gestión pública a las variables que intervienen

en las dimensiones de desarrollo y puntos de mejora para contextualizar las tecnologías de cuantificación.

ABSTRACT

The development problem is a permanent concern at the academic and state management level. Diversity of criteria and metrics have been implemented to determine the position in which nations are in the search of the desired welfare state. At present it is widely accepted that competitiveness, entrepreneurship and innovation are dimensions that can significantly contribute to generating economic growth in nations and their quantification technologies (among which we can mention the Global Competitiveness Index - GCI, Global Innovation Index - GII and Global Entrepreneurship Monitor - GEM) are valid indices to determine the state of a country in the global context of economic growth and prosperity. However, the belief that traditional metrics are not the most appropriate for contexts outside the countries of current hegemony such as Latin America is more and more widespread.

This study describes development in Latin America from a historical perspective, highlighting among others the social, economic, and technological variables, involved in the transformation processes and the cycles of rapid growth and subsequent crisis in which inequality and a marked dependence on the developed countries are evident. Applying a combined methodology of working hypotheses, Bayesian networks and structural equations on the databases of the GCI, GII and GEM in groups of developed (current hegemonies), emerging (BRICS) and developing (Latin America) countries, it is determined that the traditional indices have difficulty explaining the determining variables for growth in different contexts outside of developed countries. Finally, based on the results obtained we present points for improvement of public management to scale the position of Latin American countries within global rankings and points for improvement to contextualize the technologies for quantifying the dimensions of development.

CAPÍTULO 1. Introducción

1.1. La problemática del desarrollo como enfoque multidimensional

El crecimiento económico se estableció desde occidente como el paradigma fundamental para determinar la riqueza de las naciones, definiendo que países van al frente y cuales se encuentran rezagados en la búsqueda de la riqueza para alcanzar el estado de bienestar (Rist, 2008).

También, es aceptado de manera más o menos universal sin mayor cuestionamiento que el desarrollo económico ha sido puesto en práctica por los países que lideraron la Revolución Industrial y conforman el “Primer Mundo” cuyos patrones de producción y consumo siendo una minoría se pueden trasladar a la mayoría de la población que conforma el llamado “Tercer Mundo” para llegar a la posición en que ellos se encuentran ahora (Furtado, 2020). El modelo tradicional de desarrollo occidental oficial y vigente desde la segunda post guerra deja varias dudas sobre su efectividad de llevar a todas las naciones a cumplir las mismas metas para alcanzar objetivos globales y un aparente estado de bienestar generalizado, considerando las diferentes percepciones locales de desarrollo y los múltiples factores involucrados en la generación de riqueza que los países no pueden acceder de igual manera (Bagstad y Fox, 2021; Escobar, 2007; Nielsen, 2012; Sen, 1998; Sunkel, 1970; van den Bergh, 2022).

Así mismo, la cuantificación del desarrollo y la decisión de que países van delante de otros debe ser entendida como un proceso complejo por las múltiples dimensiones que intervienen en el alcance del estado de bienestar (Hicks y Streeten, 1979; Seers, 1980). La creencia de que el crecimiento económico medido como el producto interno bruto es equivalente al desarrollo y que sería una medida suficiente para solucionar por sí sola los problemas sociales y políticos de una nación es limitada y solo útil para un análisis político y desarrollo de modelos con enfoque

simplista. El mismo crecimiento económico puede convertirse en el causante de nuevos problemas y una sola medida, unidimensional, limita el abordaje de la problemática del desarrollo en su verdadera “pluralidad”; sobre todo en contextos diferentes al de los países desarrollados como los europeo o norteamericano (Tezanos Vázquez y Sumner, 2013).

Existen múltiples dimensiones a través de cuales se han hecho acercamientos para cuantificar el desarrollo. Desde la forma más clásica del desarrollo como sinónimo de ingreso económico cuantificado por el Producto Nacional Bruto (PNB) que fue la medida más objetiva y una herramienta de análisis de mediados del siglo XX. Los acercamientos alternativos para cuantificar el desarrollo han surgido como crítica al enfoque centrado en el nivel de ingreso e ingreso per cápita como las mejores medidas e intentan crear indicadores compuestos por diversas variables sociales y humanas como la pobreza, salud, nutrición, distribución de los recursos económicos y diversos aspectos orientados a la satisfacción de necesidades humanas que no se relacionan directamente con el nivel de ingreso y que en conjunto pueden determinar el crecimiento y desarrollo según lo recopilaron Hicks y Streeten (1979) en su estudio sobre indicadores del desarrollo donde adicionalmente resaltan instituciones como las Naciones Unidas, la OECD, AID, UNESCO entre otras para la generación de indicadores sociales. Ampliamente Klugman, Rodríguez, y Choi (2011) explicaron la importancia del Índice de Desarrollo Humano (IDH) como una medición compuesta introducida en 1990 y que lleva el mensaje de que el desarrollo es mucho más que crecimiento económico. Esta medida fue generada por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas con la participación del economista Mahbub ul Haq en conjunto con Amartya Sen y otros académicos afines e insatisfechos con las mediciones estandarizadas del PIB como cuantificación del desarrollo. Este índice ha sido objeto de críticas y ha tenido varios cambios a lo largo del tiempo pero mantiene

una estructura basada en tres dimensiones (salud, educación e ingreso). En décadas recientes el Fondo Monetario Internacional, la Organización Mundial de Comercio y el Banco Mundial han introducido perspectivas propias de análisis para determinar el desarrollo en base a sus intereses institucionales y métricas propias (Nielsen, 2012) y que evalúan más variables agrupadas en dimensiones sociales, económicas, de competitividad, innovación o emprendimiento entre otras. Por otro lado, Tezanos Vázquez y Sumner (2013) presentaron una conceptualización multidimensional para países poco industrializados que considera la transformación estructural, desarrollo humano, desarrollo sustentable, democracia participativa y la gobernanza. Así podemos determinar que existen múltiples dimensiones para cuantificar del desarrollo que varían según los criterios válidos e intereses particulares del momento histórico.

1.2. Justificación

El desarrollo y sus múltiples dimensiones como el crecimiento económico, competitividad, innovación y emprendimiento entre otras son temas siempre vigentes en la investigación académica para ampliar la frontera del conocimiento y encontrar respuestas a los problemas actuales. También es relevante para los “policymakers” en el desarrollo e implementación de políticas locales para la realidad latinoamericana. Sin embargo, una breve revisión de reportes de investigación de los últimos años disponibles en bases de datos indexadas se ha evidenciado que es escaso el estudio de la problemática del desarrollo en el contexto Latinoamericano. Es necesario conocer los factores determinantes para generar mejores resultados en los diferentes índices para cerrar la brecha existente con los países que han logrado posicionarse como referentes mundiales del crecimiento económico y prosperidad. Tampoco se ha encontrado estudios representativos que cuestionen la construcción de los índices actuales y la factibilidad de aplicar las mediciones a diferentes contextos. Sin embargo, la literatura consultada destaca

implícita y explícitamente la importancia de la competitividad, innovación y emprendimiento como dimensiones relacionadas en sus variables y altamente relevantes para generar riqueza (Ali et al., 2020; Stojčić et al., 2019; Veiga et al., 2020).

Así mismo, investigaciones recientes sobre competitividad y desarrollo a nivel general enfatizan que en la práctica existen dimensiones, acciones y variables (en general llamadas “pilares”) que generan mayor impacto en los resultados de competitividad de una nación, pero estos estudios se han centrado principalmente en contextos de países europeos y del África (Čiarnienė y Stankevičiūtė, 2015; Done, 2015; Jovan y Bradić-Martinović, 2014; Russu, 2014; Salas-Velasco, 2018; Saranga et al., 2018). Las mismas limitaciones se reflejan en las cuantificaciones de las dimensiones de innovación y emprendimiento que finalmente castigan a las naciones que no se alinean a los paradigmas impuestos por la estructura de la cuantificación de sus métricas (OMPI, 2016; Universidad Francisco Marroquín, 2019).

1.1.1. Justificación metodológica

Entendiendo que el desarrollo es un fenómeno multidimensional y que los problemas para alcanzarlo se dan por una combinación de factores locales y globales (Goulet, 1989; Pogge, 2005), existen múltiples indicadores, metodologías e instrumentos aceptados como formas válidas de medición y que han sido definidos por instituciones que tienen legitimidad a nivel global (Cornell University et al., 2019; PNUD, 2019; Universidad Francisco Marroquín, 2019; World Economic Forum, 2018). Sin embargo, los elementos cuantitativos de medición y las clasificaciones de subdesarrollados/desarrollados no trabajan aislados de los contextos históricos, políticos, sociales e ideológicos en que se desarrollan (Seers 1980; Nielsen 2011, 2012). Siendo así que indicadores elaborados por el World Economic Forum (WEF), World Intellectual Property Organization (WIPO), Global Entrepreneurship Researc Association (GERA), el

Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) entre otros se han concebido desde una perspectiva global de economías industrializadas que dan un valor superlativo a los ingresos, y que por lo general no responden a realidades socio-económicas diferentes (Escobar, 2007; Nielsen, 2012; Tezanos Vázquez y Sumner, 2013). En este sentido, se evidenció la necesidad de contextualizar los índices a naciones poco industrializadas como las latinoamericanas para generar instrumentos válidos que dibujen una imagen más precisa de la dinámica de estos procesos, y aporten como elementos de construcción de política y gestión más propicia.

Como conclusión, la presente investigación presenta una justificación metodológica porque tiene por objetivo identificar puntos de mejora de los instrumentos y la metodología de cuantificación de las dimensiones de competitividad, innovación y emprendimiento y su aplicación en los procesos de desarrollo latinoamericano respondiendo a la pregunta de si ¿Son las metodologías de cuantificación vigentes de las dimensiones de competitividad, innovación y emprendimiento las más adecuadas para medir el desarrollo en el contexto latinoamericano?

1.1.2. Justificación práctica

El marco actual de referencia del desarrollo está constituido por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que comprenden un conjunto de objetivos globales adoptados por líderes mundiales en el 2015 con la intención de erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible que debe ser alcanzada por las naciones hasta el 2030 (Naciones Unidas, 2015). Así, para los líderes estatales el desarrollo está compuesto por múltiples dimensiones necesarias para alcanzar el estado de bienestar y es una necesidad contar con herramientas de medición contextualizadas, válidas y aplicables para las diferentes dimensiones que lleven a un adecuado accionar de los denominados “policy makers” y gobernantes; para canalizar recursos a áreas específicas que impulsen cambios

positivos en la realidad latinoamericana ya que como indican Court y Young (2003) citados en Landiyanto (2019), alcanzar los objetivos de desarrollo requiere políticas adecuadas pero los hacedores de política frecuentemente carecen de herramientas de toma de decisiones contextualizadas.

La investigación realizada pretende contribuir a comprender las variables que intervienen de manera significativa en las dimensiones de competitividad, innovación y emprendimiento de distintos grupos de países, principalmente economías emergentes y la medida en que la gestión de estas variables puede aportar a los países latinoamericanos para enfrentar la problemática del desarrollo. Los resultados del estudio buscan aportar en la búsqueda de opciones de mejora a las formas de cuantificar las dimensiones del desarrollo en ámbitos contextualizados y a generar pautas que ayuden en la toma de decisiones que canalicen recursos a ámbitos específicos para mejorar la competitividad, innovación y emprendimiento y alcanzar objetivos de desarrollo de una mejor manera.

1.3.Hipótesis

Dada las características de la investigación propuesta se planteó la siguiente Hipótesis de trabajo¹: “Las tecnologías de cuantificación tradicionales no son las más apropiadas para medir las diferentes dimensiones del desarrollo en países latinoamericanos”.

¹ Dentro del método mixto de investigación este tipo de hipótesis son generales, emergentes, flexibles y contextuales, que van afinándose, ya que se adaptan a los datos, primeros resultados y avatares del curso de la investigación (Hernandez-Sampieri R., Fernández C., y Baptista M, 2014). Las hipótesis de trabajo pueden ser uno de los resultados del estudio (Henderson S., 2009). Estas no necesariamente se prueban estadísticamente (Bogdan R. y Biklen S., 2014; Staller K, 2010., y Berg A., 2008).

1.4.Objetivo General

Caracterizar casos de estudio representativos de la aplicación de las tecnologías de cuantificación para medir diversas dimensiones del desarrollo en el contexto latinoamericano.

1.4.1. Objetivos Específicos

- Describir los principales procesos de desarrollo en el contexto latinoamericano tales como los sociales, económicos, tecnológicos entre los principales.
- Determinar las tecnologías de cuantificación (metodologías e instrumentos) utilizadas para la medición de la Competitividad, Innovación y Emprendimiento en países latinoamericanos.
- Analizar la evolución temporal de las variables involucradas en la Competitividad, Innovación y Emprendimiento de diferentes países para encontrar patrones o formas de comportamiento (tipologías).
- Identificar puntos de mejora de las tecnologías de cuantificación y su aplicación en los procesos del desarrollo estudiados en el contexto Latinoamericano.

1.5.Marco teórico

1.6.1. El desarrollo en Latinoamérica

Latinoamérica ha pasado por múltiples transformaciones históricas siguiendo los paradigmas dominantes del progreso y desarrollo impuestos desde la conquista. Según esta perspectiva colonialista disfrazada de solidaridad y humanismo, los países “subdesarrollados” son intervenidos como colonias por las naciones que tienen el poder a fin de obtener recursos naturales y generar mercados para sus bienes de consumo, además de legitimar la ideología del

“tercer mundo” y la desigualdad con el establecimiento de instituciones, academia u oficinas de planificación local (Escobar, 2007; Rist, 2008).

Según Sunkel (1970) y Ocampo (2007) el desarrollo en Latinoamérica se puede entender como etapas según se han estructurado las relaciones económicas internacionales y la influencia directa e indirecta de Europa y Estados Unidos. Sunkel identifica una etapa mercantilista desde la conquista de América y otra de liberalismo hasta la década de los setenta del siglo XX; posteriormente, el debilitamiento de Europa y la crisis generalizada llevó a buscar alternativas locales de crecimiento sin resultados favorables. En el tiempo más reciente los múltiples cambios han generado escenarios cíclicos de crisis y abundancia marcados por un creciente proceso de globalización y la importancia cada vez más fuerte de los componentes científicos, tecnológicos y de innovación como elementos fundamentales para alcanzar el desarrollo (Ocampo, 2015).

Furtado (1976) elaboró un extenso estudio sobre el desarrollo económico en Latinoamérica y distingue claramente tres etapas históricas hasta la década de los setenta: la primera desde la conquista hasta la formación del estado-nación, la segunda de la época liberal e integración de la región al sistema internacional de la división del trabajo con su estructura tradicional y el avance hacia la industrialización, y finalmente la tercera etapa en los años setenta de reorientación del desarrollo como un fenómeno más complejo donde convergen estructuras macroeconómicas, producción agrícola e industrial, la desigualdad, relaciones internacionales y entre los países de la región.

De manera similar Williamson (2013) destaca cuatro etapas de historia Latinoamericana: la etapa de conquista y colonización, la etapa libertaria y los problemas de los nacientes estado-nación, los acontecimientos relevantes del siglo XX en México, Brasil, Cuba, Argentina y Chile y finalmente una etapa de globalización.

Bértola Y Ocampo (2010) distinguen una etapa desde la independencia de las repúblicas de América hasta el inicio de la industrialización; posterior, otra etapa de globalización, fortalecimiento institucional y desarrollo del modelo primario-exportador; a continuación, como consecuencia de la gran depresión y la segunda guerra mundial inicia una etapa de industrialización dirigida por el estado. Finalmente, se habla de una reorientación hacia el mercado desde la denominada “década perdida” en 1980 que dio paso del lento crecimiento de 1990 a la crisis de final del siglo XX y la recesión del año 2008.

Desde la década de 1970, Reyes (2000) caracterizó la historia contemporánea del desarrollo latinoamericano por décadas en las que acontecieron múltiples eventos históricos. Teniendo así: la década de los setenta como la del paso de la estabilidad relativa a la deuda externa, los ochenta de ajustes económicos y crisis social, los noventa de crecimiento económico y continuidad a los ajustes estructurales.

1.6.1.1. La época mercantilista

La época mercantilista comenzó con la conquista de América y la inclusión del continente al panorama económico mundial. Cristóbal Colón con auspicio de los Reyes Católicos de España al llegar a América pretendió encontrar una ruta comercial con Asia para el comercio de oro y especias siendo que los metales preciosos se habían convertido en la base de la economía monetaria europea en época de crisis debido a las dificultades de abastecimiento que existían con África y la India exacerbada por desastres naturales, convulsión política y la peste negra de 1347 a 1350. En esta época se identifican diferentes grados de desarrollo entre civilizaciones conquistadas, siendo las más avanzadas las que generaban excedentes en su producción agrícola y de metales preciosos principalmente el oro de vital importancia para Europa mientras que las civilizaciones menos desarrolladas son las de economías de subsistencia. Los países centrales

que se establecen como potencias desarrolladas fueron los que lideraron la conquista: España, Portugal y Holanda. Estos países impactaron imponiendo sus prácticas políticas, económicas, comerciales y sociales para principalmente extraer piedras preciosas y controlar las actividades productivas a fin de generar riqueza en Europa pero la extracción de oro de minas requería una operación compleja con uso exhaustivo de mano de obra e intervención estatal (E. Williamson, 2013).

La disponibilidad de excedentes de productos agrícolas del territorio conquistado por España en América y la demanda de Europa creó un modo primario exportador, así como la necesidad de productos para los colonizadores impulsó la introducción de nuevos cultivos y ganadería a las tierras conquistadas. Las relaciones entre los colonizadores y nativos americanos fue de permanente tensión por la ambición de Europa de generar riqueza explotando los recursos naturales aprovechando la mano de obra de los indios americanos como esclavos. Para Brasil el escenario es un poco diferente; con la llegada de los portugueses y la escasa población en la zona, la producción requirió una masiva migración africana y portuguesa que rápidamente superó la de los nativos. La extracción de oro y plata fue menos compleja que la extracción minera del territorio colonizado español que implicó menos explotación de mano de obra de esclavos y supervisión llegando la población europea a superar la africana y nativa hasta el siglo XVIII (Furtado, 1974; E. Williamson, 1992).

La expansión de la conquista controlada por el poder central de la corona española extremadamente burocratizado y la exhaustiva explotación de recursos naturales para satisfacer la demanda provocaron el agotamiento de metales superficiales que combinado con las crisis sociales y políticas del nuevo continente y Europa por la invasión de Napoleón a España y Portugal, añadido el surgimiento de nuevas potencias como Inglaterra, Holanda y Francia;

desencadenaron una crisis que impulsó la aparición de movimientos emancipatorios contrarios al control total ejercido por las coronas a mediados del siglo XVIII (Furtado, 1974; Sunkel, 1970).

1.6.1.2. La Independencia y la época liberal

El fortalecimiento de Gran Bretaña y Holanda, la guerra con Napoleón y la crisis política en la Corona impactaron negativamente la posición de dominio de España en Europa. Es así que el paradigma británico del liberalismo y las ideas de Alan Smith se impusieron en las relaciones entre América y Europa para una nueva perspectiva de apoyo al libre mercado y el individualismo (Adelman, 1974). Pensamiento que impulsó cambios sociales y políticos con la independencia a lo largo del continente y las transformaciones en múltiples ámbitos de la dinámica latinoamericana de forma casi accidentada² (Furtado, 1974). El cambio de liderazgo europeo de España a Inglaterra, Francia y Holanda provocó fuertes transformaciones en el modo de producción del continente que impulsó cambios a los modos de producción principalmente en la agricultura y la actividad manufacturera europea. Adicional, el impulso por innovaciones tecnológicas del transporte, producción y comunicación redujo los costos de logística, empezando la creación de un sistema económico mundial con una demanda cada vez mayor de materias primas (Bértola y Ocampo, 2010). La independencia de América creó estados liberales con características eurocéntricas pero este modelo de estado en el contexto europeo fue una construcción histórica según las necesidades y circunstancias de la región donde influyeron causas políticas, religiosas y sociales en la transformación de la sociedad. Este modelo adquirido en América, aplicado a una realidad distinta en el momento histórico que atravesaba

² Según Furtado (1974) los burgueses liberales de la época en América no estaban en condiciones de estructurar sistemas de poder que puedan sustituir a la colonia en América, sino que el proceso libertario se facilitó por el debilitamiento general de los antiguos polos de crecimiento.

Latinoamérica generó dificultades pues la región carecía de las habilidades para adoptarlo a diferencia de Europa que lo adquirió a lo largo de su historia (Alvarez Villaverde, 2008). El liberalismo latinoamericano surgió en el seno de la herencia colonial de desigualdad social y las tensiones entre los principios de igualdad de derechos para todos los individuos y los derechos de propiedad. En el periodo posterior a las guerras de independencia, Latinoamérica enfrentó problemas para abrir líneas de comercio por la fuerte competencia de Estados Unidos y los precios bajos de los productos primarios generando un círculo vicioso entre dificultades comerciales e inestabilidad política (Furtado, 1974). La producción agrícola y minera a gran escala se sostuvo en mayor medida por el trabajo forzoso indígena como en Guatemala, Brasil o Cuba. La libertad de las naciones y las empresas debió mantenerse de la negación de la libertad de las personas; por este motivo el liberalismo económico no fue de la mano con el liberalismo político (Ocampo, 2007). Desde el estado naciente existía una pugna por la libertad del comercio, la inversión extranjera y diversas decisiones para implementar un Estado de libertad con énfasis en la protección de las fuerzas armadas y obras de infraestructura. Adicionalmente, las ideas independentistas y la migración desde Europa principalmente británica provocaron la polarización social en corrientes políticas de liberales que defienden la nueva economía de mercado y el nuevo modelo primario-exportador latinoamericano, por otro lado conservadores que buscan mantener un modelo “mercantilista-comercial” como continuidad al sistema colonial (Sunkel, 1970).

A finales del siglo XVIII el imperio británico generó lazos comerciales con las regiones del Río de la Plata y el Caribe. En la primera mitad del siglo XIX se expandió el comercio exterior y la generación de grupos empresariales nacionales y extranjeros. La segunda mitad del siglo XIX la economía internacional creció notablemente y se propagó a Latinoamérica con capital,

aumentando la exportación primaria, principalmente agrícola como Perú y México mientras que Ecuador, Bolivia y Colombia mantenían economías de subsistencia con intentos de exportación de productos tropicales en un marco institucional inestable y múltiples guerras excepto casos como Chile, Argentina o Uruguay que implementaron actividades agropecuarias comerciales más sólidas y exhaustiva minería; cuya estabilidad se favoreció por el crecimiento de la estructura económica sobre la base de un grupo social dominante de ganaderos y comerciantes con buena vinculación con Gran Bretaña (Sunkel, 1970). En la actividad de producción primario-exportadora se involucraron sociedades locales y extranjeras, mientras que los gobiernos realizaban obra pública de infraestructura para la integración de la región a la economía mundial con recursos externos que generaron deuda en el sector privado y público (Ocampo, 2007). Para esta época los estados desarrollados en Latinoamérica fueron los que producían mayor cantidad de materias primas para la industria europea y que consiguieron mejores acuerdos internacionales con las nuevas potencias del viejo continente.

1.6.1.3. Crisis del liberalismo y el modelo ISI (1870-1980)

El contexto de industrialización de las potencias europeas empezó a generar un sistema económico global interdependiente con la intensificación de la división internacional del trabajo. Este sistema se encontraba conectado por líneas de ferrocarril y el desarrollo de nuevas tecnologías de transporte marítimo. Así como se incrementó el intercambio de productos, también el de las técnicas de producción que antiguamente había sido un proceso lento, pero ahora los sectores productivos se transformaban rápidamente. Esta época representó crecimiento para Latinoamérica y cambios sociales representativos manteniendo la figura primario-exportadora de productos agrícolas de clima templado, clima tropical y minerales llegando a ser el más grande proveedor de materias primas para Europa a final del siglo XIX (Furtado, 1974).

Sin embargo, es importante realizar una distinción entre la industrialización de los países centrales y la periferia. Furtado (1974, 2020) resume que la diferencia entre la industrialización de estas regiones está en que el centro invertía en actividades productivas y de desarrollo tecnológico mientras que la periferia lo hacía en su mayoría para solventar importaciones de bienes de producción y de consumo en una suerte de imitación de los patrones productivos y de consumo de los países desarrollados pero sin alcanzarlos.

El ciclo de crecimiento se vio mermado por la Primera Guerra Mundial y la crisis económica que se acentuó a partir de 1913 teniendo como consecuencia la caída de los precios internacionales de materias primas por la disminución de demanda europea. La pérdida de dinamismo de Europa, el debilitamiento comercial y financiero y limitación de capitales llegó al punto más bajo posterior a la primera guerra mundial desencadenando la gran crisis mundial de 1930. En paralelo, Simon Kuznets desarrolló el concepto moderno de Producto Interno Bruto (PIB) para el Reporte de Congreso de Estados Unidos de 1934 como una herramienta para la medición de productividad y para entender la forma en que se podía afrontar la crisis (United States. Bureau of Foreign and Domestic Commerce y Kuznets, 1934). Esta métrica posteriormente se convirtió en la principal tecnología para la cuantificación del desarrollo económico de un país. En este periodo, se generó una contracción notable de ingresos con la consecuente afectación a la calidad de vida y empleo que afectó más al sector exportador latinoamericano en la medida que este se encontraba alineado al sistema de división internacional del trabajo³ llevando al planteamiento de un nuevo modelo alternativo de producción. El modelo de Industrialización por Sustitución de Exportaciones (ISI) tuvo la

³ De acuerdo con Furtado (1974), los países enfrentaron mayores dificultades durante la crisis de 1930 mientras más alineados estaban al sistema productivo global de la época, sobre todo los de producción de minerales.

premisa de industrialización y desarrollo que supere la dependencia de los mercados internacionales haciendo uso de la infraestructura de exportación existente combinando la industrialización e intervención estatal motivada por las casi inexistentes posibilidades de crecimiento externo (desarrollo hacia dentro) con políticas arancelarias y proteccionistas de la producción y consumo interno (Bértola y Ocampo, 2010). El auge del modelo ISI tuvo dos etapas: la primera de transición y crecimiento lento durante la gran depresión y Segunda Guerra Mundial ya que pasar de la base de producción de bienes primarios a desarrollar materias de mayor calidad con técnicas más modernas no exigía modificaciones significativas a las formas de producción existentes; y la segunda etapa desde el final de la segunda guerra hasta 1980 donde la región tuvo el mayor crecimiento de su historia (5% anual) (Bértola y Ocampo, 2010). En esta época los países latinoamericanos más desarrollados fueron los que lograron innovar en sus políticas macroeconómicas, industrialización de producción y reducción de la dependencia de exportaciones primarias a Europa. Existieron resultados favorables para la región y Estados Unidos entre 1930 y 1950, los términos de intercambio para Latinoamérica mejoraron sensiblemente con el crecimiento de excedentes de exportación y ahorro de divisas teniendo mayor crecimiento económico dando ejemplo de un modelo exitoso en medio de la crisis. En la década de los cincuenta el auge de Corea entre otros factores amenazó el modelo y se produjo una nueva crisis en la región (Sunkel 1970; Ocampo 2007). Para la década de 1960, la alta demanda de petróleo encaminó políticas de estímulo a la exportación con incentivos fiscales y facilidades de crédito dentro de un esquema mixto de desarrollo por sustitución de importaciones, promoción de exportaciones e integración regional (Ocampo, 2015). Sin embargo, los resultados de desarrollo económico y crecimiento fueron polarizados entre los países más importantes de la región como Argentina, Uruguay, Venezuela o Chile contrarios a la

situación de los más pobres como Haití o Bolivia que tuvo consecuencias en los indicadores sociales de alimentación, educación, esperanza de vida entre otros (Bértola y Ocampo, 2010; Furtado, 1974). En general, la estrategia de desarrollo tuvo un resultado social segmentado, los beneficios de seguridad, educación básica y sanidad estuvieron disponibles para beneficiar a las personas asalariadas, mientras que los sectores informales o la población rural mantuvo dificultades para acceder a estos servicios.

El crecimiento de la producción industrial latinoamericana tuvo límites para lograr una verdadera transformación estructural, considerando que países industrializados de Europa habían ya alcanzado capacidades superiores que generaban fuertes barreras de entrada al mercado mundial (Bértola y Ocampo, 2010). La década posterior desde 1970 se evidenció una reconstitución del sistema económico internacional con una orientación hacia las manufacturas que dejó de lado la estructura del modelo ISI (Furtado, 1974). Un factor que impactó negativamente a Latinoamérica en este nuevo ambiente de globalización fue la permanente dependencia de productos básicos importados que presentaban precios volátiles (Ocampo, 2015), siendo que en el periodo de auge del modelo ISI no se pudo superar esta dependencia. Un punto de inflexión importante también fue la decisión de la Junta de la Reserva Federal de los Estados Unidos en 1979 de incrementar las tasas de interés para mitigar la inflación que atravesaban (Bértola y Ocampo, 2010). Esta situación afectó en gran medida el sostenimiento del modelo ISI que demandaba gran cantidad de fondos externos.

En esta década tuvo auge el discurso de la ciencia y tecnología como elementos de importancia en el crecimiento económico y competitividad global. Para esto en Latinoamérica la CEPAL promovió programas para acelerar el progreso tecnológico con el fin de cumplir los objetivos de desarrollo (Escobar, 2007). Sin embargo, el patrón de producción primaria

expandido en Latinoamérica no requería mano de obra altamente calificada o un mercado laboral estructurado para funcionar, trayendo como resultado bajos niveles de innovación, cambio tecnológico y calificación de la mano de obra incluso en las élites (Bértola y Ocampo, 2010). En consecuencia, no se pudieron conseguir los resultados esperados debido a la permanente dependencia hacia los países del centro en el proceso capitalista (Cardoso y Faletto, 1977).

1.6.1.4. El neoliberalismo (1980-2005)

A finales de la década de 1970, el desgaste del modelo ISI fue influenciado entre otros por la falta de diversificación del sector productivo industrial y generó más problemas sociales en la región, aparte de la fuerte crítica de los economistas y políticos ortodoxos (Bértola y Ocampo, 2010; Ocampo, 2007). La crítica se enfocó a la excesiva intervención estatal (proteccionismo, políticas fiscales, carga arancelaria) así como el amplio gasto público sin haber logrado controlar el déficit. Adicional, el fenómeno inflacionario mundial que inició en los años 1970 perduró toda la década de 1980 como efecto de la crisis de deuda que atravesó la región. En resumen, la crisis se evitó en la década de 1960 gracias al fuerte crecimiento mundial; en 1970 la falta de demanda se compensó con deuda extranjera hasta finalmente estallar en 1980 (E. Williamson, 1992). Por estos motivos la CEPAL considera esta década como de retroceso y ha sido denominada como *“la década perdida”* (Bértola y Ocampo, 2010). En este contexto se generó una ruptura de la tendencia política y económica que había predominado desde la crisis de 1930 con el fortalecimiento del movimiento neoliberal que se estableció como una estructura de defensa del capitalismo frente a la expansión del mundo socialista que no consiguió los resultados de desarrollo en Latinoamérica. La región pasó de gobiernos democráticos a muchos autocráticos de visión económica monetarista con el objetivo de frenar la inflación. Esta estrategia consideraba generar *“eficiencia”* para corregir los pobres resultados de épocas pasadas, reestructurando el

estado, reduciendo su tamaño y saliendo del rol central que se le pretendió dar para fortalecer el sector privado y las alianzas con grupos de productores de bienes primarios para nuevamente insertar a Latinoamérica en el mercado mundial. Las ideas económicas, políticas y de desarrollo del Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional se impusieron con síntesis en el “Consenso de Washington”⁴ como la receta para la salida de la crisis de los países del Sur.

La década de 1990 fue un periodo de leve recuperación por un nuevo auge del financiamiento externo, aumento de precios de materias primas y superación relativa de los déficit fiscales por la reducción de gasto público como resultado de las políticas económicas neoliberales (Reyes, 2000). Pero tampoco puede evaluarse con demasiado optimismo tomando en cuenta que de 1980 a 1999 la renta per cápita se incrementó menos del 0.3% que es bajo comparada con las décadas de 1950 y 1980 que se incrementó en promedio 2.5% (CEPAL, 2009). También, a la vista de algunos analistas, estos ajustes tuvieron efectos recesivos con reducción de la actividad económica y empleos con limitados resultados en la reducción de la inflación y la deuda (Artal Tur, 2002). En la segunda mitad de la década de 1990, las mayores exportaciones de la región (azúcar sin procesar, bananos, cacao, café, carne, pescado, maíz, soya, trigo, algodón, lana, cobre, hierro, estaño, plomo y zinc) experimentaron precios internacionales a la baja con excepción del crudo de petróleo que en 1998 llegó a 10 dólares por barril y a final del año 2000 a 33 dólares (Reyes, 2000). Adicional, en esta década se desarrollaron varias instituciones y acuerdos comerciales internacionales; en el año 1993 se suscribió el Tratado de Marrakesh que creó la Organización Mundial de Comercio (OMC) como un mecanismo para establecer

⁴ El término “Consenso de Washington” fue creado en 1989 por John Williamson y comprende un resumen de 10 fórmulas de política alineadas a las directrices de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) que descartaban el modelo de política económica latinoamericana vigente desde 1950 (J. Williamson, 2004).

disciplinas en materia comercial internacional; así como la creación y fortalecimiento de acuerdos de integración económica regional (MERCOSUR, Comunidad Andina, Mercado Común Centro-americano) (Bértola y Ocampo, 2010). En paralelo, se evidenció un ritmo de crecimiento superior de los países en desarrollo que los desarrollados principalmente en Asia Oriental donde se puede destacar a China e India (Ocampo, 2015). Con respecto a la inflación, posterior a los índices muy altos de la década pasada varios países lograron estabilizar sus precios. Sin embargo, Venezuela y Brasil mantuvieron dificultades para controlar la inflación y en Ecuador repuntó en el año 1996 lo que tuvo como consecuencia la sustitución del sucre como moneda por el dólar como medida extrema de estabilización económica (Reyes, 2000).

La frustración de las reformas, como la falta de atención al desarrollo científico y tecnológico, la limitación de gasto en infraestructura, el retroceso de las entidades de planificación del desarrollo dio cabida a un nuevo surgimiento de visiones positivas del papel del estado en el desarrollo de las naciones Latinoamericanas llevando a iniciar una nueva etapa histórica de desarrollo.

1.6.1.5. Etapa “postneoliberal” (2005-actual)

Después de haber experimentado una caída estrepitosa en 1980 y posteriormente una lenta recuperación la siguiente década, apenas el año 2005 Latinoamérica muestra indicadores favorables de desarrollo como por ejemplo la reducción de la pobreza que alcanzó valores similares a los de 1980 antes de la crisis gracias en parte a la coincidencia de un nuevo auge de financiamiento externo y elevación de precios de materias primas. Por eso, Ocampo (2007) habla de que América Latina experimentó un “*cuarto de siglo perdido*” más que solo una década perdida. Esta etapa se dio de la intención regional de recuperar el control de la economía local sin depender de los postulados provenientes de Estados Unidos y un regreso del estado como

actor central promotor del desarrollo; hecho que se dio incluso en países con visión de derecha. La propuesta de esta etapa pretendía ser crítica al neoliberalismo y promover el crecimiento económico con una redistribución social y democracia participativa con autonomía de grupos de poder internos y externos (Herrera García, 2018). Según palabras del ex presidente del Ecuador Rafael Correa este era un cambio de época para la región con nuevos procesos políticos en Bolivia, Ecuador, Venezuela, [Brasil, Chile] y Argentina acompañados por el gobierno sandinista de liberación nacional en Nicaragua que apuntaban a la ansiada integración regional (Alvarez Villaverde, 2008). En este contexto se apostó “al desarrollo como proceso de acumulación de capacidades tecnológicas y sociales, dependiente de la habilidad de los países en desarrollo para aprovechar las distintas ventanas de oportunidad” (Pérez, 2001, p. 4). Apostando a la ciencia y tecnología como los elementos capaces de generar el estado de bienestar considerando la participación de redes de actores cuya generación y uso de conocimiento local y externo permita crear tecnologías que solucionen problemas locales y generen ventajas competitivas a nivel global con una preocupación permanente por el uso adecuado de recursos. Este paradigma “tecnoeconómico” se basó en la posibilidad de fortalecer las relaciones de Latinoamérica con los mercados asiáticos aprovechando su experiencia y capacidad para adoptar, modificar y desarrollar conocimientos técnicos.

En esta etapa China tiene un papel notable como socio comercial convirtiéndose en uno de los principales mercados para exportaciones, a su vez proveedor de productos necesarios en Latinoamérica y como inversor. Sin embargo, esta relación favorece a pocos sectores y países y el trato con China representa la clásica relación entre países en desarrollo y países industrializados (Sanz, 2013). El modelo de gestión chino se replicó en alguna medida en Latinoamérica según sus principios de reformas incrementales, innovación y experimentación,

crecimiento basado en exportaciones y demanda externa, capitalismo de Estado y gobiernos autoritarios (Williamson, 2012 citado en Sanz, 2013), conjunto de medidas conocidas como el Consenso de Beijing⁵. Esta propuesta busca alejarse de la hegemonía del capitalismo tradicional para promover un modelo más flexible sin la rigidez ideológica del socialismo o capitalismo, sino adaptándose al contexto local y global.

Sin embargo, al mismo tiempo que el modelo de crecimiento chino puede ser visto como una oportunidad para mejorar las exportaciones de la región debido a la alta demanda de materias primas para la industria asiática; China se ha convertido un fuerte competidor para las exportaciones latinoamericanas a mercados europeos y Estados Unidos (Rosales, 2010). Bajo este escenario, se dificulta la consecución del proyecto de transformación latinoamericana mediante la ciencia y tecnología para alcanzar el ansiado estado de bienestar, ya que la demanda de materias primas en Asia y alta competencia en los mercados internacionales para la industria latinoamericana frena el avance y estimula la especialización en la exportación primaria y dependencia de los mercados internacionales.

Finalmente, la crisis financiera hipotecaria estadounidense en el año 2007 provocó una nueva contracción económica que impactó principalmente a los países desarrollados con corta duración ya que en el año 2009 existió una nueva expansión de financiamiento (Ocampo, 2012).

En conclusión, América Latina se involucró en un proceso de retorno a la visión positiva del rol del Estado como elemento central y promotor del desarrollo apostando a la ciencia y

⁵ El término “Consenso de Beijing” fue definido por Cooper (2004) en un artículo que recopila los lineamientos principales de la propuesta económica del gobierno chino resumido en tres puntos: la heterodoxia en los planteamientos económicos, basándose en un compromiso constante con la innovación y experimentación; la no fijación del crecimiento del PIB per cápita como última meta del modelo de desarrollo y la autodeterminación o independencia a la hora de fijar sus propias políticas económicas.

tecnología para fortalecer la gestión pública y el gobierno electrónico (E-Government) dentro de sus estrategias para optimizar los procesos internos (Robalino-López et al., 2021) y generar oportunidades que ha tenido falencias estructurales como: la poca atención al desarrollo productivo, la dependencia de los gobernantes de turno y la corrupción que ha debilitado la tendencia y ha aumentado la polarización en la región con cambios de gobierno como Brasil, Argentina, Perú, Bolivia y más recientemente Ecuador. En todos estos procesos se ha evidenciado como el significado del desarrollo se vuelve más complejo a medida que acontecen nuevos hechos históricos y las perspectivas globales cambian para determinar que países van delante de otros en la carrera por alcanzar el anhelado estado de bienestar.

Como ya se expuso, el paradigma actual del desarrollo de las naciones está determinado por los ODS y la agenda de las Naciones Unidas con metas para el año 2030 donde la competitividad, innovación y el emprendimiento son reconocidos como fenómenos complejos que pueden generar cambios en el panorama económico y cuya cuantificación permite determinar el lugar que ocupa un país en la carrera del desarrollo (Adomako y Tran, 2022; Banmairuoy et al., 2021; Calabrese et al., 2021; Dhahri y Omri, 2018; Galindo-Martín et al., 2021; Gupta y Dharwal, 2021; Horne et al., 2020; Le y Ikram, 2022; Morales y Robalino-López, 2020; Thai y Turkina, 2014; Veiga et al., 2020; Xueqin Wang et al., 2020). Sin embargo, también es destacable como en última instancia el PIB sigue siendo referido como el cuantificador determinante del desarrollo en la investigación académica reciente y para los hacedores de política (Achmad y Hamzani, 2015; Chen, 2021; Park et al., 2019; Trlaković et al., 2018; Woźniak et al., 2019).

1.6.2. El proceso del desarrollo desde las dimensiones de competitividad, emprendimiento e innovación

1.6.2.1. Competitividad

World Economic Forum (2017) define a la competitividad como un conjunto de elementos que determinan la productividad de una economía y que permitirán obtener prosperidad económica y crecimiento. Una mayor competitividad ofrece las condiciones necesarias para un crecimiento económico más rápido.

La competitividad moderna surgió inicialmente como un concepto empresarial según Porter (1980) y comprende las características diferenciadoras de una empresa para posicionarse sobre otra que sería denominada como *Ventaja competitiva*. Según este postulado, existen factores determinantes para lograr el éxito internacional y todos estos interactúan, se relacionan y refuerzan. Así, la interacción de factores crea situaciones que promueven la competitividad y obliga a innovar a las empresas para ofrecer mejores productos y posicionarse (Rice y Alejandro, 2013). Este concepto fue extendido del ámbito empresarial a los países como las capacidades de las industrias de un país para innovar y mejorar y que puedan darle a una nación una ventaja frente a otras para competir por los mercados mundiales (Porter, 1990). Según esta definición es necesario que los gobernantes identifiquen de manera adecuada las fuentes de competitividad sostenible como los actos de innovación transformados en el desarrollo de nuevas tecnologías⁶ que se anticipen a una necesidad local e internacional.

Pero la competitividad es un concepto con una historia muy amplia desde los economistas clásicos como los cuestionamientos de Adam Smith al control mercantilista de la economía o

⁶ Tecnologías entendidas como bienes o servicios.

David Ricardo que realizó un razonamiento sobre ventajas comparativas⁷. Posteriormente, Joseph Schumpeter introdujo la idea de que existe una carrera entre empresas por incorporar tecnologías novedosas y la consecuente destrucción creativa que es el proceso por el cual se sustituyen tecnologías por otras nuevas dando el liderazgo a quienes se imponen en esta competencia (Peñaloza, 2005). Sin embargo, aparte de estos planteamientos, los hechos históricos demuestran que desde la segunda mitad del siglo XX, la competitividad a nivel macro incluso en el ámbito académico fue descuidada (Djogo y Stanisic, 2016). La aparición de economías emergentes principalmente del Asia desde 1970 puso en cuestionamiento la competitividad de las empresas de Estados Unidos y Europa abriendo el debate sobre las ideas de Porter que en su teoría explica los determinantes de competitividad primero para las empresas y luego a las naciones (Jovan y Bradić-Martinović, 2014); planteamientos que conforman la base teórica del Índice de Competitividad Global como la tecnología principal de cuantificación de competitividad como una dimensión que puede generar crecimiento económico y desarrollo.

1.6.2.1. La innovación

La base de la teoría moderna sobre innovación fue desarrollada por Joseph Schumpeter en 1934 que en sus estudios sobre desarrollo económico y avance del capitalismo definió los conceptos de “innovación”, “empresario” y “destrucción creativa”. Estos conceptos ampliamente estudiados, extendidos y refutados en años posteriores quedarían rezagados en su definición original por la forma en que con el avance del tiempo se ejecutarían los procesos productivos y de innovación en economías desarrolladas y empresas de gran escala en un contexto económico globalizado. Los estudios menos optimistas basados en la teoría de Schumpeter desarrollados por

⁷ La idea de ventaja comparativa establece que el comercio internacional es beneficioso para el país cuya producción del bien a intercambiar tiene menor costo que del país con que se comercializa.

economistas alrededor de 1960 concluyeron que el avance tecnológico y la destrucción creativa no se dan por sí solas sino que requiere un considerable esfuerzo para conseguirse (Ames y Rosenberg, 1963). Sin embargo, la teoría de Schumpeter ha dado la base para el estudio de la innovación y su rol en el desarrollo (Adelman, 1974; B. H. Hall y Rosenberg, 2010). Según Schumpeter (1934), el estímulo fundamental para el desarrollo económico es la innovación, definida como la aplicación comercial o industrial de algo nuevo: un producto, proceso, método de producción, nuevo mercado o una nueva forma de organización. El proceso de innovación parte de una idea y revoluciona el sistema económico destruyendo innovaciones previas en una suerte de Destrucción Creativa como hecho fundamental para avance del capitalismo.

Schumpeter en su obra también relacionó directamente a la innovación con el emprendimiento, ya que es necesaria la presencia del empresario con una actitud emprendedora para enfrentarse a la incertidumbre que implica introducir un nuevo producto o desarrollar un nuevo mercado donde el curso de acción está direccionado mayormente por la intuición (Adelman, 1974); distante del pensamiento económico ortodoxo y la estructura empresarial convencional enfocada a los cálculos minuciosos de costos y utilidades con un accionar racional y mecánico que pretende replicar decisiones y mantener el mismo accionar permanentemente (Baumol, 1968).

La innovación a nivel individual surge de las ideas generadas a través del conocimiento (cuerpo de información). Este conocimiento puede ser teórico por el entendimiento elaborado de un fenómeno o práctico por las relaciones causa-efecto observadas y se puede adquirir por educación formal o a través de la experiencia sin una motivación específica. Sin embargo, dentro del estudio de innovación como dimensión del desarrollo económico, el conocimiento fundamental es el tecnológico motivado por el interés económico de generar y distribuir bienes o servicios altamente sofisticados a nivel individual, organizacional y estatal (Fagerberg et al.,

2010). Por este motivo, la inversión en generación de conocimiento tecnológico es indispensable para el desarrollo de cualquier economía (Navarro, Llisterri y Zúñiga, 2010 citados en Guaipatin y Schwartz, 2014). En la práctica una exitosa explotación de tecnología para generar crecimiento depende de la habilidad de un país para el desarrollo de sus propias “capacidades” sobre las cuales existe un amplio debate académico para llegar a un acuerdo de cuáles son los factores determinantes para el desarrollo de dichas capacidades (Fagerberg et al., 2010).

El referente actual de la innovación y su cuantificación es el manual de Oslo que instituye que la innovación comprende un producto, servicio o metodología para negocios u otra característica distintiva en el ámbito productivo (Crespo y Crespo, 2016). El manual fue publicado por primera vez en el año 1992, los datos fueron recolectados mediante Encuestas Comunitarias de Innovación organizadas por la Unión Europea y similares en Australia y Canadá. Una segunda edición se generó en 1997 con una actualización de conceptos y metodología para mejorar los resultados y abarcar datos de más países. Las subsecuentes ediciones del 2005 y 2018 buscaron facilitar la comparación internacional y la introducción diferentes sectores productivos donde se genera innovación como el de servicios. El manual establece la importancia de la investigación para entender los procesos sociales y económicos relacionados con la innovación para una adecuada gestión de los hacedores de política que pueda impulsar el crecimiento productivo con un impacto económico notable, dado que la innovación es un proceso de naturaleza multidimensional y muchas veces oculta (OECD y EUROSTAT, 2005, 2018).

Como se ha visto, la innovación es un proceso social complejo y los determinantes de la innovación como dimensión del desarrollo son difíciles de establecer sobre todo en países de bajos ingresos con poca industrialización o diferentes culturas (Morales et al., 2019; Robalino-López et al., 2019). Múltiples combinaciones de variables en países de bajos y altos ingresos

llevan a un mismo resultado; en este sentido, el Índice Global de Innovación (Global Innovation Index – GII) como una de las tecnologías de cuantificación de la innovación más relevantes actualmente adopta una noción amplia de los conceptos del manual de Oslo destacando la evolución del entendimiento y percepción de la innovación en las últimas décadas (Cornell University et al., 2020).

1.6.2.2. El emprendimiento

El emprendimiento es un fenómeno multidimensional en el que se distinguen diferentes niveles de variables, desde el individual, empresarial y nacional. Se puede decir que solamente a partir de los estudios del economista Joseph Schumpeter se dio al emprendedor un área de actividad y fue reconocida su importancia en el sistema económico (Baumol, 1968). El emprendimiento es un fenómeno rico e intrigante en el que no existe un consenso de que es en realidad (Baumol, 1968; Davidsson, 2004)⁸. Por este motivo el estudio ha sido abarcado desde diferentes disciplinas como la economía, sociología y psicología (Davidsson 2004; Wennekers y Thurik 1999 citados en Grilo y Thurik, 2005). Sin embargo, Davidsson (2004) basado en Schumpeter (1934) así como Reynolds et al. (2000) y Drucker (1985) coinciden en que el emprendimiento es un comportamiento individual por el cual las personas buscan independencia al comenzar una actividad económica a nivel micro mediante la generación de ideas novedosas de negocio que se apoyan sobre estructuras institucionales macroeconómicas. Estas estructuras pueden, a la vez, influir sobre la nueva actividad económica al limitar el desarrollo de este comportamiento de independencia. Según Baumol (1968), es necesaria la iniciativa del

⁸ El capítulo 1 de la obra de Davidsson (2004) se recopila una amplia gama de acepciones sobre el emprendimiento desarrolladas a lo largo de la historia reciente y bajo la perspectiva de al menos quince autores de distintas disciplinas.

emprendedor para la introducción de innovaciones que modifican la forma en que la industria y los mercados están organizados ya que de esa forma se ha desarrollado el crecimiento económico en la historia. Es así que esta nueva actividad puede estar enmarcada en un mercado existente lo que representa una innovación que ingresa a competir, o puede desarrollar una oferta que crea una nueva estructura de mercado.

El emprendimiento presenta múltiples facetas, reconociendo la naturaleza proactiva, innovadora y responsiva al riesgo que tienen los individuos siempre en interacción con su entorno (Herrington y Kew, 2017). Grilo y Thurik (2005) en su estudio recopilan varias conclusiones importantes sobre la actitud emprendedora a nivel individual; siendo así que el emprendimiento se desarrolla en ámbitos formales e informales: los hombres tienen una mayor probabilidad de involucrarse en emprendimiento; la edad también es un factor importante. Estudios de la década de 1990 citados por Grilo y Thurik (2005) sugieren que existe mayor probabilidad de involucrarse en actividades de autoempleo entre 25 y 45 años, mientras que estudios más recientes de la década de 2000 reducen el rango de edad de 25 a 35 años y sugiere que incluso existe evidencia de involucramiento en emprendimiento a menor edad; referente al aspecto geográfico, los resultados recopilados por Grilo y Thurik (2005) están limitados a la Unión Europea y Estados Unidos donde se concluye que países de la Unión Europea tienen menos predisposición al emprendimiento que Estados Unidos con excepciones de Grecia, Irlanda, Italia y Portugal. La literatura coincide también en que existen dos tipos de emprendimiento: el emprendimiento latente y emprendimiento real (Grilo y Thurik, 2005; Hessels et al., 2008). El emprendimiento latente abarca las variables que determinan que una persona escoja entre ser un empleado o autoempleado. Mientras que el emprendimiento real comprende el total de personas que se han involucrado en actividades empresariales autónomas

de autoempleo. Es aceptado también que el emprendimiento aporta de manera positiva al desarrollo económico sostenible y juega un rol fundamental en el desarrollo y bienestar de la sociedad (Acs et al., 2004; Dhahri y Omri, 2018; Herrington y Kew, 2017). Por este motivo es fundamental el estudio del fenómeno dentro de la problemática del desarrollo por su complejidad y como una de las dimensiones que desde la teoría puede aportar de manera significativa al crecimiento de las naciones tomando como referencia al Monitor Global de Emprendimiento (Global Entrepreneurship Monitor – GEM) que es el estudio líder del fenómeno con la participación de cientos de investigadores alrededor del mundo que resalta la complejidad y vinculación con el crecimiento económico y los constantemente cambiantes ecosistemas de emprendimiento e innovación (Bosma et al., 2018).

1.6.3. La cuantificación del desarrollo en las dimensiones de competitividad, emprendimiento e innovación

Como previamente se analizó, la notabilidad actual del estudio de la problemática del desarrollo desde el enfoque multidimensional entiende que los problemas para alcanzar bienestar se dan por una combinación de factores en constante evolución y que el PIB ha fallado como la medida tradicional para explicar la productividad (World Economic Forum, 2017). En la actualidad, destacan los ámbitos de competitividad, emprendimiento e innovación como variables importantes de cuantificación del desarrollo estudiadas desde varias ciencias como la economía, sociología, administración o psicología. Los índices desarrollados por el World Economic Forum (WEF), World Intellectual Property Organization (WIPO) y Global Entrepreneurship Research Association (GERA) son los más aceptados a nivel global como las métricas determinantes de los fenómenos y que establecen que países van por delante de otros en la búsqueda del estado de bienestar.

1.6.3.1. El Global Competitiveness Index (GCI)

El Foro Económico Mundial (WEF) desarrolló el Global Competitiveness Index (GCI) como una tecnología de cuantificación de competitividad de las naciones que integra aspectos microeconómicos y macroeconómicos y es considerado un referente de la competitividad de las naciones (Pérez-Moreno et al., 2016; Porter et al., 2008). El índice fue desarrollado por Xavier Sala-i-Martin, experto en economía y desarrollo económico con un equipo del WEF y la colaboración del profesor Michael Porter Director del Instituto de Estrategia y Competitividad en la escuela de Negocios de Harvard tras dos años de investigación partiendo del Growth Competitiveness Index ⁹ (Schwab y Porter, 2006). El índice mide factores que determinan productividad como un desencadenante del crecimiento a largo plazo, desarrollo humano y bienestar entendiendo que la competitividad es un fenómeno complejo influenciado por múltiples factores (Jovan y Bradić-Martinović, 2014). El GCI se cuantifica a través de la agregación sucesiva de 12 indicadores (pilares): Instituciones, Infraestructura, Ambiente macroeconómico, Salud y educación, Educación Superior y Capacitación, Eficiencia del mercado, Eficiencia del Mercado Laboral, Mercados financieros, Disponibilidad tecnológica, Tamaño de mercado, Sofisticación de mercado e Innovación. Cada pilar se calcula a través de datos empíricos y encuestas realizadas a colaboradores del WEF a nivel mundial y se ponderan de 1 a 7¹⁰. En el esquema del GCI, las naciones ocupan un lugar en un ranking de competitividad y pasan por tres etapas desde una inicial de economía conducida por factores a una etapa

⁹ El Growth Competitiveness Index fue desarrollado por Jeffrey Sachs y fue el índice usado por los reportes de competitividad del WEF hasta el año 2006. Perdió vigencia por los avances en investigación económica y el alcance global del reporte de competitividad del WEF por lo que el GCI se convirtió en la nueva métrica de competitividad.

¹⁰ Para agregar los indicadores que no tienen valores entre 1 y 7 se aplica el método de transformación de mínimos-máximos que mantiene el orden y distancia relativa entre países. La computación del índice es expuesta en mayor detalle en World Economic Forum (2018).

intermedia basada en eficiencia para llegar a una economía guiada por la innovación. Adicional, en medio de cada etapa existen sub-etapas de transición. En cada etapa de desarrollo el índice da un peso relativo mayor a ciertos pilares considerando que en cada etapa existen variables que son más relevantes (World Economic Forum, 2017). Para determinar en qué etapa de desarrollo se encuentra un país el índice usa dos criterios que no incluyen la puntuación obtenida en los pilares: el PIB per cápita y el porcentaje de exportación de bienes primarios dentro de las exportaciones totales. Los resultados anuales del GCI se condensan en el Global Competitiveness Report (GCR) que es publicado por el WEF cada año desde el 2004 y capta atención de la academia y países especialmente los rankeados en posiciones bajas (Djogo y Stanisic, 2016).

Sin embargo, investigadores, instituciones y hacedores de política deben tomar con cautela conclusiones basadas en el GCI debido a las ponderaciones de la fórmula agregadora que permite la compensación entre pilares e ignora desbalances entre pilares ya que es importante identificar los pilares que determinan productividad (Pérez-Moreno et al., 2016). Djogo y Stanisic (2016) expone también que el GCR depende de un número importante de datos cualitativos recopilados de la percepción de ejecutivos que resta objetividad a los resultados y también, que existen factores no económicos fuera de los pilares del GCI que influyen en la competitividad de los países. El GCI tampoco es muy preciso en determinar las variables que determinan competitividad en grupos de países con características similares (Jovan y Bradić-Martinović, 2014).

La investigación científica reciente sobre competitividad y el GCI a nivel general enfatiza que en la práctica existen pilares y variables que generan mayor impacto en los resultados de competitividad como la sofisticación de negocio (Čiarnienė y Stankevičiūtė, 2015; Muñiz, 2018;

Russu, 2014; Salas-Velasco, 2018; Saranga et al., 2018; Sekuloska, 2014), innovación (Lončar et al., 2019; Salas-Velasco, 2018), infraestructura (Önsel Ekici et al., 2019; Xin Wang et al., 2017) e instituciones (Jovan y Bradić-Martinović, 2014; Kafouros y Aliyev, 2016; Zabaloy et al., 2019). Siendo los restantes pilares de menor importancia. Adicionalmente se están analizando aspectos relevantes para la sociedad actual de sostenibilidad y “prácticas verdes” como factores importantes para generar mayor competitividad que no están considerados de forma explícita en el GCI actual (Aniscenko, Robalino-López, Escobar Rodríguez, et al., 2017; Kucukvar et al., 2014; Lončar et al., 2019; Zabaloy et al., 2019).

En una revisión de los reportes anuales de competitividad generados por el WEF disponibles desde el 2006 hasta el 2018, se encontró que en general las naciones no avanzan significativamente en el esquema de desarrollo de tres etapas y doce pilares de competitividad. Ningún país ha pasado de la etapa de eficiencia a la de innovación. A nivel mundial, China e India con un notable y constante crecimiento económico en el tiempo reciente no han alcanzado posiciones estelares. Así mismo, ninguna economía latinoamericana ha llegado a la etapa de innovación. En este contexto, los casos más representativos son: Chile, Argentina, Costa Rica y Panamá que han logrado posicionarse en la etapa de transición hacia innovación, pero sin concretar el objetivo final de desarrollo. Brasil y México han permanecido inestables alternando entre las etapas de eficiencia y transición a innovación mientras que Ecuador, Perú y Colombia no han logrado superar la etapa de eficiencia (Schwab y Porter, 2006; World Economic Forum 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017).

En el 2015, el WEF inició una revisión de la estructura original del GCI usada desde el 2006 tomando como referencia la nueva realidad económica de la cuarta revolución industrial, nueva evidencia empírica y datos. El cambio de estructura de ranking del GCI 4.0 elimina la

diferenciación de las etapas del desarrollo de las naciones y se enfoca solamente en la puntuación total y el ranking de países para de alguna forma mejorar el esquema previo de etapas de desarrollo y darle más dinamismo y vigencia al índice (World Economic Forum, 2017). La puntuación de cada pilar ahora es de 0 a 100 y por ende la agregación del GCI 4.0 también es de 0 a 100. El primer informe publicado bajo la nueva estructura del ranking es el GCR del 2018 y por la forma de cálculo del índice y la eliminación de las etapas de desarrollo no se ha determinado una metodología de comparación del nuevo GCI con la versión anterior (World Economic Forum, 2019).

1.6.3.2. El Global Innovation Index (GII)

El GII nació en el 2007 desarrollado por el profesor Soumitra Dutta profesor de la Escuela de Negocios SC Johnson en conjunto con el Business and Technology and Professor of Business and Technology (INSEAD) y la colaboración de múltiples expertos de diferentes organizaciones y empresas relacionadas a la temática de innovación y desarrollo, con el objetivo de cuantificar la compleja dinámica de la innovación reconociendo su rol como un conductor del crecimiento económico y prosperidad. El objetivo del GII es que sea una métrica aplicable a economías desarrolladas y emergentes más allá de las formas tradicionales de medición de innovación como la cantidad de publicaciones, número de PhDs, patentes o gastos en I+D entre otras (Cornell University et al., 2018; INSEAD y WIPO, 2011).

El índice se construye en base a siete pilares. Cada pilar se divide en tres subpilares y cada subpilar está compuesto de indicadores individuales que en su mayoría son datos duros, indicadores compuestos y en menor medida datos blandos de encuestas realizadas para complementar datos difíciles de cuantificar (INSEAD y WIPO, 2012). Los pilares se agrupan en dos subpilares que forman subíndices de entrada (Inputs) y salida (Outputs) del proceso de

innovación. Los cinco pilares de entrada se consideran como insumos desencadenantes de la innovación y son Instituciones, Capital Humano e investigación, Infraestructura, Sofisticación de mercado y Sofisticación de negocio; y los dos pilares de salida como el resultado de innovación son Conocimiento y Tecnología, y Creatividad. Cada pilar es cuantificado como la agregación de sus subpilares y los subíndices como la media de sus pilares. Finalmente, el índice global de innovación (GII) se calcula como la media simple de los dos subíndices. Adicional a las puntuaciones de los subíndices y el índice global de innovación, se calcula también la tasa de eficiencia de innovación como la división entre la puntuación de salida entre entrada (Cornell University et al., 2018). El GII es revisado cada año en la nomenclatura, estructura de los pilares, datos usados, metodología de cálculo y resultados (cuantitativos y cualitativos) para mantener la vigencia del índice y su confiabilidad. Los cambios y evaluaciones del índice son publicados en el reporte anual.

El GII tiene relevancia en el campo de investigación y en general goza de un buen criterio (Yu et al., 2021) por varias características que lo diferencian de otros índices como la inclusión de una amplia cantidad de países, establecimiento de una diferenciación entre las entradas y salidas del proceso de innovación, uso de datos duros en su mayoría, la inclusión de componentes de creatividad en sus resultados y lo más importante es que tiene definiciones del Sistema Nacional de Innovación (Crespo y Crespo, 2016).

Es importante tomar en cuenta el lugar que ocupa Latinoamérica en los estudios sobre innovación. Según los informes del Índice Global de innovación del 2013 a 2020, similares a los resultados del GCI, no hay países de la región que destaquen dentro del ranking, Chile y Costa Rica que son los mayores referentes de desarrollo latinoamericano se encuentran por debajo de los países peor rankeados de Europa y apenas llegan a la media mundial. El caso ecuatoriano es

incluso más crítico, ya que dentro de los países latinoamericanos, junto con Bolivia y los datos existentes de Venezuela ocupan los últimos lugares de la región (Cornell University et al., 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020; Hurtado, 2017).

1.6.3.3. El Global Entrepreneurship Monitor (GEM)

El Global Entrepreneurship Monitor se creó en 1998 por la London Business School y el Babson College con el propósito de generar una tecnología que mida las capacidades de emprendimiento similar al GCI publicado por el WEF. La elección de Tony Blair como primer ministro británico brindó un apoyo adicional a la investigación y desarrollo del GEM para en el presente constituirse como la principal cuantificación del emprendimiento a nivel mundial (Honjo y Nakamura, 2020) que pasó en un inicio de investigar a los países del G7 (Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos), Dinamarca, Finlandia e Israel a considerar más de 100 países diferentes. El GEM se desarrolló para entender el fenómeno del emprendimiento a nivel mundial, dado que este se genera de diversas formas y es esencial para la economía de las naciones porque genera innovación a través de nuevos productos, aumento de riqueza, solución de problemas sociales como la pobreza o inequidad, también aporta positivamente al ingreso nacional y a obtener mayor competitividad (Bosma et al., 2020). El GEM recolecta datos a través de encuestas desde dos subdimensiones: El “Adult Population Survey” (APS) que aplica una encuesta a un grupo de individuos adultos con diferentes comportamientos y actitudes hacia el emprendimiento para medir la perspectiva individual del fenómeno y los determinantes para iniciar un nuevo negocio y mantenerlo. Mientras que el “National Expert Survey” (NES) explora el contexto nacional en el que se desarrollan los emprendimientos mediante entrevistas a un grupo de más de 36000 expertos (Bosma et al., 2020)

para determinar el contexto nacional de emprendimiento y la medida en que este lo apoya y promueve.

En una primera etapa el GEM pretendía detectar la interdependencia entre el emprendimiento y el crecimiento económico basados en la definición realizada por Reynolds et al. (2000) que conceptualiza al emprendimiento como cualquier intento de aventurarse a establecer un nuevo negocio o expansión de uno existente por medios individuales, en equipo o en una organización establecida. La evolución del GEM en el año 2011 añadió la consideración de etapas de desarrollo de las naciones del GCI según una etapa inicial de factores, para pasar a una de eficiencia y finalmente llegar a la etapa de innovación que permitirá alcanzar a las naciones crecimiento económico, empleo e innovación técnica (S. Kelley y Herrington, 2011). Finalmente, la última versión del GEM vigente desde el año 2015 actualizó su marco conceptual indicando que existen relaciones entre valores sociales, atributos personales y diferentes formas de emprendimiento para alcanzar el desarrollo (D. Kelley et al., 2016).

El GEM a diferencia del GCI y GII en lugar de contener pilares se las denomina subdimensiones de emprendimiento (APS y NES) a través de las cuales se da un entendimiento del fenómeno de emprendimiento. El GEM no calcula un índice agregado de sus subdimensiones sino da la apertura a los investigadores de usar los datos obtenidos en las encuestas según las necesidades de investigación y los reportes anuales del GEM condensan los resultados más relevantes del APS y NES de los países participantes. El APS lo constituyen: Información demográfica, Actividad emprendedora, Aspiraciones de emprendimiento, Actitudes, percepciones e intenciones, Salida y terminación de emprendimiento e Inversores informales. El NES lo componen: Financiamiento, Política de estado, Programas de gobierno, Formación en emprendimiento, Transferencia de tecnología, Infraestructura comercial y legal, Regulaciones de

mercado, Infraestructura física y, Normas sociales y culturales (Global Entrepreneurship Monitor, 2021).

Según el GEM, existen múltiples factores que promueven el emprendimiento con variaciones culturales y sociales propias de los diferentes países involucrados en el estudio, como:

- El acceso a una red de emprendedores para que este se propague y mantenga motivados a los emprendedores.
- Identificación de oportunidades de emprendimiento que resulten atractivas para el emprendedor.
- La autoconfianza de los individuos para creer que son capaces de tener éxito y que el miedo al fracaso no disuada su motivación a emprender.
- La motivación y acompañamiento de otros para ser altamente innovador.

Los resultados obtenidos por el GEM, también destacan como problemática del emprendimiento que en varias economías los adultos que están iniciando un negocio exceden a los que ya poseen un negocio establecido que puede ser debido a dificultades locales para establecer un negocio o solamente una fase temporal de aparición de nuevas oportunidades para emprender (D. Kelley et al., 2016). También, el GEM destaca que existen casos de economías emergentes donde el emprendimiento se enfoca al principalmente a servicios a clientes finales que tienen menos barreras de entrada y bajos costos comparados con servicios altamente sofisticados para empresas. Los reportes de emprendimiento indican que este tipo de actividad no es deseable por los bajos márgenes de rentabilidad y limitados elementos diferenciadores cuando lo deseable es impulsar emprendimientos en sectores que se puedan posicionar con productos difíciles de replicar que añaden valor a los emprendedores y la economía en general (Bosma et al., 2018).

El GEM es una herramienta válida y vigente para un acercamiento al entendimiento del fenómeno del emprendimiento. Sin embargo, a diferencia del GCI y el GII, el GEM solo se compone de datos blandos de encuestas lo que implica una falencia ya que las percepciones hacia el emprendimiento varían entre diferentes contextos sociales, culturales y geográficos.

1.6.4. Problemática con las formas de medir y por ende de gestionar este desarrollo en el contexto Latinoamericano

El concepto de desarrollo y los criterios para determinar que nación está delante de otra y quienes comprenden el grupo de naciones desarrolladas y otras en desarrollo han sido siempre establecidos desde las hegemonías ideológicas centrales occidentales (Escobar, 1995; Rist, 2008; Ziai 2016, 2004 citados en Madrueño y Tezanos, 2018), donde el componente determinante ha sido el nivel de ingreso que favorece en amplia medida a las naciones que establecen los criterios mientras que castigan contextos diferentes como el Latinoamericano. Así mismo, el modelo de crecimiento seguido por las naciones industrializadas desde finales del siglo XIX no puede ser replicado en la actualidad (Escobar, 2007).

Seers (1980) indica que cuando los problemas del desarrollo son entendidos en su verdadera magnitud el uso de indicadores únicos resulta insuficiente para enfrentarlos y la falta de criterios más profundos de cuantificación del desarrollo dificulta la gestión para que los hacedores de política puedan enfrentarse a los clásicos problemas en nuestro contexto (la pobreza, el desempleo y la desigualdad). Problemas a los que se suman preocupaciones recientes como las transformaciones de la ciencia y tecnología, las relaciones del ser humano con la naturaleza donde el desarrollo como acumulación de capital desencadena crisis ambientales y problemas sociales (Cornejo y Durán, 2018).

Bajo lo expuesto, el problema en que se centra la investigación es la falencia en la cuantificación del desarrollo a través de las tecnologías implementadas (metodologías e indicadores) ya que limitan el entendimiento del desarrollo como solo sinónimo del ingreso (Nielsen, 2012; Seers, 1980; Tezanos Vázquez y Sumner, 2013). Los pobres resultados de competitividad, innovación, emprendimiento y desarrollo de la región en los indicadores tradicionales demuestran que existe una falencia en las tecnologías vigentes de cuantificación que debe ser investigada.

CAPÍTULO 2. Metodología

Este capítulo expone los pasos metodológicos realizados para llegar a la comprensión y descripción de los procesos de desarrollo en diferentes contextos de países desde múltiples dimensiones (sociales, económicas, tecnológicas, entre otras), a fin de lograr los objetivos específicos de la investigación.

2.1. Naturaleza de la investigación

Para el pleno logro de los objetivos se analizó las características de tres casos representativos de la aplicación de tecnologías de cuantificación tradicionales en tres dimensiones del desarrollo de las economías. Los países líderes (MAINSTREAM) que comprenden el grupo de naciones que se han mantenido en posiciones estelares en los rankings de desarrollo; Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica (BRICS) como economías emergentes con crecimiento vertiginoso y modelos que no necesariamente se ciñen a los paradigmas tradicionales del desarrollado y sus tecnologías de cuantificación (Ahmad et al., 2018b, 2018a; Azam y Haseeb, 2021; Jakovljevic et al., 2019; Kumar et al., 2019) y finalmente se analizó los países del contexto latinoamericano (LATAM) como nuestra realidad más cercana con sus procesos de desarrollo. Las dimensiones del desarrollo en análisis en los diferentes contextos son la competitividad mediante el Índice de Competitividad Global (GCI), la innovación por el Índice Global de Innovación (GII) y el emprendimiento por el Monitor Global de Emprendimiento (GEM). Se planteó un enfoque mixto para integrar sistemáticamente los métodos cualitativos y cuantitativos con el fin de poder obtener un entendimiento más amplio del fenómeno usando datos numéricos, verbales o textuales para entender el problema (Creswell, 2013a y Lieber y Weisner, 2010 citados en Hernández Sampieri et al., 2014). El enfoque cuantitativo permitió validar y comprobar la

porción de la realidad estudiada fundamentado en la medición de las características del fenómeno social del desarrollo en sus tres dimensiones mediante las tecnologías y así generalizar y normalizar resultados (Bernal, 2010; Hernández Sampieri et al., 2014). Desde el enfoque cualitativo se buscó generar un entendimiento de la problemática del desarrollo como un todo al analizar el contexto histórico de la creación del desarrollo en el contexto latinoamericano y los fundamentos teóricos sobre los cuales se han establecido las tecnologías de cuantificación tradicionales, teniendo en cuenta las propiedades y dinámica (Bernal, 2010). En resumen, la metodología usada buscó generar un entendimiento comprobado de la problemática del desarrollo y su evolución temporal desde un enfoque multidimensional en diferentes contextos. Estas caracterizaciones permitieron identificar aspectos a mejorar para que las mediciones respondan a la realidad del contexto latinoamericano con poca industrialización y limitada cultura de innovación.

Para el análisis cuantitativo, se analizó las bases de datos oficiales disponibles de los índices de competitividad, innovación y emprendimiento en un periodo temporal similar para los diferentes contextos establecidos (MAINSTREAM, BRICS, LATAM).

Para el análisis cualitativo se estudió el contexto histórico del desarrollo en Latinoamérica como una construcción histórica desde el primer mundo mediante una revisión documental. Adicional, se ha realizado una extensa revisión de los reportes oficiales de los índices de competitividad, innovación y emprendimiento disponibles y múltiples investigaciones recientes en revistas de alto impacto sobre el desarrollo y sus dimensiones.

2.2. Alcance de la investigación

El tipo de investigación seleccionado para lograr los objetivos fue descriptivo-correlacional. Se pretendió describir aquellos aspectos más característicos, distintivos y particulares de las dimensiones del desarrollo mediante la medición del grado de relación entre las variables identificadas (Bernal, 2010) en cada dimensión de los grupos de países que se seleccionó en un horizonte temporal que contiene la mayor cantidad de información de las variables.

2.3. Diseño de la investigación

La investigación fue de tipo no experimental, ya que se hizo una descripción de la realidad por la correlación de variables involucradas en diferentes dimensiones del desarrollo pero no se hicieron cambios a la realidad para evaluar los resultados (Romero, 2014).

2.4. Herramientas de recolección de datos

La herramienta para la recolección de datos cualitativos fue el análisis documental con la revisión de información histórica y teórica sobre el desarrollo. También se recolectó información conceptual de la construcción teórica de las tecnologías de cuantificación del desarrollo e investigaciones recientes sobre las variables involucradas en cada uno de los aspectos de cada dimensión estudiada. Esta información cualitativa según Romero (2014) permite profundizar en los significados y aspectos de interés para la investigación. La información cuantitativa se levantó también a través del análisis documental y exploración de las bases de datos del GCI, GII y GEM de años recientes que contienen información cuantificada sobre las variables que integran los pilares de las diferentes dimensiones del desarrollo para poder construir las evidencias necesarias.

2.5. Definición de grupos de estudio

Dado los objetivos y alcance de la investigación se establecieron tres grupos de países representativos para el análisis de la evolución temporal de las variables involucradas en Competitividad, Innovación y Emprendimiento dentro de diferentes contextos para encontrar patrones de comportamiento. El primer grupo MAINSTREAM incluyó a Alemania, Dinamarca, Estados Unidos, Finlandia, Holanda, Hong Kong, Japón, Noruega, Reino Unido, Singapur, Suiza, Suecia y Taiwán. Del análisis documental inicial se encontró que las variables de este grupo de países siguen una evolución temporal constante en los índices de Competitividad, Innovación y Emprendimiento manteniéndose en los primeros puestos en los rankings. El segundo grupo lo comprendieron los BRICS: Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica que se ha convertido en un grupo de interés de economías emergentes. Los países BRICS han evidenciado incremento en su puntuación del GCI en el tiempo reciente gracias a la liberalización económica en diferentes áreas (Bujancă y Ulman, 2015). Finalmente, Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela (LATAM) como los casos más representativos del contexto latinoamericano y con mayor cantidad de datos dentro de las mediciones de las dimensiones del desarrollo en estudio.

2.6. Tratamiento de datos

Las bases de datos oficiales del GCI, GII y GEM están disponibles en diferentes periodos guardando estructuras de cuantificación que han variado en el tiempo y que también presentan variaciones en cuanto a la facilidad de obtención de los datos necesarios para los países definidos en todos los años. En este sentido, el GCI guarda estructura similar para análisis desde el 2007 hasta 2017. La base tiene datos faltantes de los periodos 2014-2015 de Ecuador y 2017-2018 de

Bolivia (2 observaciones). En ambos casos se hizo una interpolación con las medias de los datos de años previos y posteriores para completar (Schutt, 2012). Esta forma de completar asume independencia de los datos faltantes (K. B. Korb, 2004) y que estos siguen la tendencia de los años previos y posteriores.

A pesar de que el GII está vigente desde el año 2007, las bases de datos oficiales del índice de innovación se pueden descargar desde el año 2013 al 2020, quedando el horizonte temporal limitado a este intervalo de análisis de las variables involucradas en innovación.

Para el análisis del grupo MAINSTREAM del GII no se tuvo datos separados de Taiwán ya que el índice lo considera como una provincia de China (INSEAD y WIPO, 2012). Adicional, a partir del año 2017 no existen datos de Venezuela, por lo que se completó con el promedio de los años previos para completar hasta el 2020. Finalmente, a partir del año 2013 se establecieron los subíndices del GII: el Innovation Input subindex (IIS), Innovation Output subindex (IOS) e Innovation efficiency ratio (IER) que se calculan a partir de los pilares de entrada y salida de innovación según la metodología estandarizada de cálculo de los subíndices (Cornell University et al., 2018). Para fines de la investigación, estos subíndices no se tomaron en cuenta ya que correlacionar directamente los pilares del GII con el índice de innovación permite describir de mejor manera el proceso manteniendo una estructura de análisis similar a la de las otras dimensiones.

Los datos del GEM se generan desde el año 1999 y los datos estuvieron disponibles para análisis hasta el 2017, ya que las bases de datos se liberan al público solo tres años después de la publicación de los reportes. Los datos se estudiaron del 2008 al 2017, este periodo permite tener un horizonte temporal similar al del GCI que tiene datos disponibles desde el 2007. La estructura del GEM requiere un análisis apropiado ya que el monitor de emprendimiento no establece una

única medida para la cuantificación de la dimensión como el GCI o el GII. El GEM presenta un acercamiento al fenómeno de emprendimiento desde dos aristas mediante el APS y el NES y no genera un único índice, tomamos al NES y los nueve pilares que lo conforman como un proxy del GEM, ya que para los fines de esta investigación el NES brinda mayor información referente al ambiente nacional en que se desarrolla el emprendimiento (Bosma et al., 2020). Así, se desarrolló un valor de GEM a partir de las medias de los nueve pilares que confirman el NES, a su vez los pilares que contienen subpilares (Política, Formación y capacitación en emprendimiento y Regulaciones de mercado¹¹) se calcularon de forma agregada por las medias de estos. Una consideración final respecto de los datos del GEM es que a lo largo de los años se han establecido diferentes escalas de puntuación (de 1 a 5, 1 a 7 y 1 a 9). Para analizar los datos del GEM se usó todos los datos en escala de 1 a 5 que fue la vigente desde la creación de los indicadores hasta el año 2015 y todos los datos de los años subsiguientes están disponibles también en esa escala.

2.7. Tratamiento previo de los datos

El procesamiento de datos cuantitativos recolectados mediante el análisis documental se hizo con herramientas computacionales e involucró una etapa inicial de procesamiento de las bases de datos para consolidar, transformar, filtrar y realizar los cálculos necesarios sobre las variables. Para completar los datos faltantes de las bases, como ya se explicó, se consideraron los promedios entre los datos existentes del año previo y siguiente así no afectar a los resultados de los procesos estadísticos (Requejo-Castro et al., 2020).

¹¹ El pilar de regulaciones de mercado en el año 2008 tiene 4 subpilares. Este año el pilar se calcula por la media de estas 4 variables. A partir del año 2009 los 4 subpilares se reducen a 2 por lo que a partir de ahí el cálculo se hace con ambas variables para conformar el pilar.

Para consolidar las bases de datos del GCI se tomó la información disponible en formato Excel de 2007 a 2017 y a través del software R se transformó la matriz horizontal en vertical. Posterior mediante Excel se filtró la base de datos para obtener información separada de los tres grupos de países que se indexó nuevamente a R para los cálculos estadísticos.

Las bases de datos del GII se obtuvo consolidada en formato CSV horizontal del 2013 a 2020 que se transformó a forma vertical con R y se filtró mediante Excel obteniendo tres bases de datos separadas para los cálculos de cada grupo de países de manera individual.

En cuanto al GEM, las bases de datos están separadas por año y por pilar de emprendimiento. Así, se descargaron las bases de datos del NES en formato SPSS y con la ayuda de R se consolidó la información del 2008 al 2016. Con el uso de Excel se filtró la información correspondiente a los pilares del NES cuantificados de 1 a 5 para generar las medias de los subpilares y el cálculo del GEM.

2.8. Proceso metodológico para el análisis de datos cuantitativos

El propósito de desarrollar un procedimiento metodológico para analizar los datos cuantitativos obtenidos fue encontrar las interrelaciones más representativas de cada grupo de países entre los pilares e índices para determinar las causalidades más importantes que describen de mejor manera las dimensiones del desarrollo en los grupos de países de diferentes contextos (MAINSTREAM, BRICS y LATAM). A fin de encontrar estas relaciones se decidió utilizar un procedimiento combinado de redes bayesianas y ecuaciones estructurales que en conjunto sirven de herramienta para el procesamiento de datos y encontrar relaciones causales según desarrolló Wu (2010) y se ha usado y desarrollado en varias investigaciones (Díez-Mesa et al., 2018; Mandhani et al., 2020; Önsel Ekici et al., 2019). Adicional, se consideró importante fortalecer el

aspecto teórico del análisis al incluir hipótesis de trabajo¹² que se transformaron en correlaciones entre las variables de estudio como condiciones iniciales al análisis estadístico. Estas relaciones partieron del framework teórico estructurado en base a investigaciones recientes sobre las dimensiones del desarrollo y los reportes oficiales de las tecnologías de cuantificación en análisis. Esta propuesta de desarrollo metodológico implica un trabajo iterativo de análisis teórico y estadístico dando mayor importancia a la teoría apoyada por los datos empíricos.

En una primera etapa del proceso metodológico se usó las hipótesis de trabajo establecidas como condiciones iniciales del análisis de red bayesiana en conjunto con las bases de datos de cada grupo de países para obtener las relaciones entre los pilares e índices de desarrollo que a priori explican el fenómeno estudiado. Posterior, los resultados de las redes bayesianas como ecuaciones se convirtieron en las condiciones iniciales del segundo paso metodológico; el análisis de ecuaciones estructurales PLS-SEM que dio como resultado final los pilares que explican de mejor manera el fenómeno para cada grupo de países según la estructura de las tecnologías de medición de las dimensiones del desarrollo en estudio. De esta manera, siguiendo los pasos metodológicos seguidos por varios autores y fortaleciendo la base teórica de la red bayesiana se pudo analizar la evolución temporal de las variables involucradas en la Competitividad, Innovación y Emprendimiento de los tres grupos de países para encontrar patrones de comportamiento y consecuentemente aportar a identificar puntos de mejora de las tecnologías de cuantificación de las dimensiones del desarrollo y su aplicación en los procesos

¹² Dentro del método mixto de investigación este tipo de hipótesis son generales, emergentes, flexibles y contextuales, que van afinándose, ya que se adaptan a los datos, primeros resultados y avatares del curso de la investigación (Hernandez-Sampieri R., Fernández C., y Baptista M, 2014). Las hipótesis de trabajo pueden ser uno de los resultados del estudio (Henderson S., 2009). Estas no necesariamente se prueban estadísticamente (Bogdan R. y Biklen S., 2014; Staller K, 2010., y Berg A., 2008).

estudiados en el contexto Latinoamericano. El diagrama esquemático de la metodología desarrollada se muestra en la Figura 1.

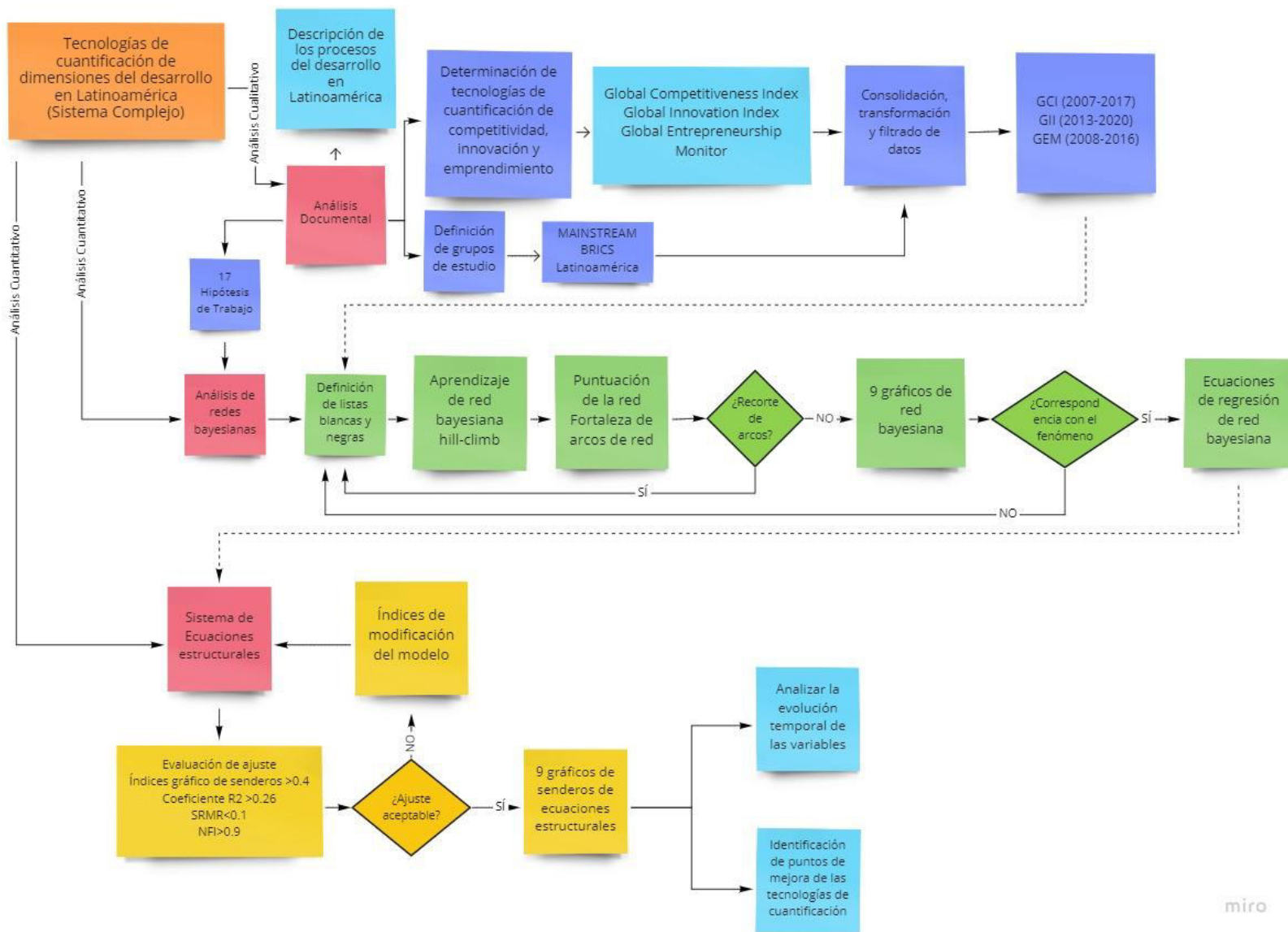


Figura 1 Diagrama esquemático de la metodología desarrollada

2.8.1. Hipótesis de trabajo sobre competitividad, innovación y emprendimiento (entrada de la red Bayesiana)

Para generar condiciones iniciales al proceso de aprendizaje de red bayesiana se partió de la revisión de literatura realizada sobre el desarrollo y las dimensiones de competitividad, innovación y emprendimiento con lo que se obtuvieron 17 hipótesis de trabajo para obtener relaciones teóricas generales globalmente aceptadas entre las variables involucradas en las dimensiones del desarrollo y los respectivos índices:

H1: El capital humano y las instituciones son fundamentales para alcanzar mayor productividad y generar crecimiento (World Economic Forum, 2017).

H2: La disponibilidad tecnológica está directamente relacionado con la innovación (Cornell University et al., 2019; World Economic Forum, 2017).

H3: El ámbito financiero influye en el mercado laboral (World Economic Forum, 2017).

H4: Los abruptos avances en tecnologías disruptivas proveen nuevas formas para crecimiento y desarrollo futuro (Priede y Neuert 2015; World Economic Forum 2017, 2018).

H5: Países con mercados laborales más eficientes tienen mayor facilidad para alcanzar mercados más grandes (Brouthers y Brouthers, 1997).

H6: La apertura e integración económica aportan a la innovación (World Economic Forum, 2017).

H7: Las instituciones y facilidades para el intercambio facilita las posibilidades de exportar, atrayendo capitales extranjeros y comercio como una fuente de relación tecnológica (Stojčić et al., 2019). Es decir, las instituciones, ambiente macroeconómico y los mercados financieros influyen en la eficiencia del mercado para aumentar la disponibilidad tecnológica.

H8: La reducción de impuestos a industrias claves favorecen la producción y sofisticación del desarrollo industrial (Stojčić et al., 2019). La eficiencia de mercado influye en la sofisticación del mercado.

H9: El proceso educativo desarrolla el capital humano que permite a los países abordar los problemas de forma innovadora (Wasif et al., 2020).

H10: La educación financiera en un país favorece la generación de instituciones financieras más eficientes (Sousa et al., 2020).

H11: Economías con institucionalidad establecida y mercados eficientes tienen altos niveles de emprendimientos con componentes de innovación (Ali et al., 2020).

H12: El emprendimiento se fomenta por el clima económico, apoyo financiero gubernamental (Dvouletý, 2018; Thai y Turkina, 2014), adicional por la apertura de mercados, y programas, educación y entrenamiento, (Landsdale et al., 2008).

H13: La infraestructura física y tecnológica son factores relevantes para el impulso de innovación (Cornell University et al., 2018; Hurtado, 2017).

H14: Varios modelos de cuantificación de competitividad global consideran que la educación superior es una variable fundamental para el crecimiento, desarrollo económico y competitividad de las naciones (Lane, 2012; López Leyva, 2016; Sekuloska, 2014).

H15: La apertura de la información desde el gobierno afecta positivamente la generación de una base de conocimiento (Lee et al., 2016).

H16: Las tasas de interés marginal son unas de las variables universales relacionadas que influyen en el emprendimiento (Arin et al., 2015).

H17: Los índices de competitividad, innovación y emprendimiento son construcción agregada de sus variables (D. Kelley et al., 2016; OMPI, 2016; World Economic Forum, 2018).

2.9.Las redes Bayesianas

Conceptualmente, las redes bayesianas (Bayesian Networks - BN) o redes probabilísticas de un conjunto de variables representan una distribución de probabilidad conjunta sobre esas variables. Consiste en una estructura de red que agrupa afirmaciones de independencia condicional en la distribución y un conjunto de distribuciones de probabilidad condicional correspondientes a esa estructura (Nasini, n.d.) normalmente es usada para el entendimiento y simulación de sistemas complejos que tienen alta incertidumbre referente a la relaciones entre sus variables (Korb y Nicholson, 2005), analizando el efecto del cambio de una variable sobre las demás en un sistema (Kabak et al., 2019) y que puede mostrar resultados más robustos con mayor significado probabilístico en la medida que se tenga la menor cantidad de datos faltantes (Requejo-Castro et al., 2020). Gráficamente las redes bayesianas se representan por nodos y flechas, donde los nodos simbolizan las variables y las flechas dependencias condicionales entre las variables que conforman el gráfico acíclico directo (Directed Acyclic Graph- DAG) (Scutari y Denis, 2015). Las redes Bayesianas como método de análisis de datos sirven para determinar causalidad entre las variables donde tenemos información limitada como en las investigaciones de Nadkarni y Shenoy (2004) o Sohn y Lee (2013) y se pueden construir alimentadas de información inicial del conocimiento previo conceptual o empírico de las relaciones, o también sirven como método probabilístico automatizado para verificar información conceptual; más no construir la red con información previa (Scutari, 2017). En nuestra investigación procuramos hacer una combinación de ambas formas de construcción de la red; usando información teórica

disponible con las hipótesis de trabajo e incorporando las bases de datos de las dimensiones de competitividad, innovación y emprendimiento como método probabilístico.

El análisis de red bayesiana consta de dos fases: la determinación de la relación entre variables o también llamada de aprendizaje mediante la aplicación de algoritmos y la fase de cuantificación de variables. Siguiendo a Kabak et al. (2019), para los fines prácticos de la investigación donde queremos determinar relaciones causales entre variables avanzamos con la fase de aprendizaje y de la etapa de cuantificación de variables se analizó la fortaleza de los arcos entre variables (arc-strength) acorde al estudio de Díez-Mesa et al. (2018) basado en Cugnata et al. (2016) . No existe un consenso sobre valores altos y bajos para los arcos de red que determinen la fortaleza de esta, sino que los resultados deben ser analizados en el contexto del mismo modelo de forma comparativa en diferentes escenarios para en conjunto con la puntuación de red (score) delimitar la red y observar solamente las relaciones con mayor significado teórico y robustez estadística. Mientras el valor de fortaleza de los arcos aumenta (se vuelve más negativa), la puntuación general de la red mejora (se vuelve más positiva) (Scutari y Denis, 2015).

Para la fase de aprendizaje se usó las hipótesis de trabajo como listas blancas para condicionar a la red bayesiana a incluir los planteamientos teóricos dentro del cálculo y el DAG. Las hipótesis usadas por cada dimensión del desarrollo se detallan en la Tabla 1.

Competitividad	Innovación	Emprendimiento
H1, H2, H3, H4, H5, H6,	H2, H4, H5, H6, H8, H9,	H1, H6, H7, H8, H10,
H7, H8, H9, H10, H11,	H11, H13, H15, H17	H11, H12, H13, H16, H17
H12, H13, H14, H15, H17		

Tabla 1 Hipótesis de trabajo por dimensión del desarrollo

Para la generación de las redes bayesianas existen múltiples algoritmos que pueden realizar los cálculos y mostrar el DAG dependiendo del software usado. Para la investigación se trabajó con R y la librería “bnlearn” que incluye algoritmos basados en condiciones y puntuación para la generación de las redes Bayesianas (Scutari y Ness, 2021). Se usó el algoritmo Hill Climb de tipo “score-based” que trabaja con datos continuos y es ampliamente tomado en estudios de diversos fenómenos: meteorológicos (Das y Chanda, 2020), seguridad (Sattari et al., 2021), geográficos y sociales (Díez-Mesa et al., 2018; Mandhani et al., 2020; Sattari et al., 2021; Tang et al., 2019). La ventaja del algoritmo es que va generando arcos hasta encontrar el DAG que consiga la mayor puntuación por ende se apega más a los datos.

Para evaluar la fortaleza de las relaciones generadas por el algoritmo de aprendizaje y siguiendo a Díez-Mesa et al. (2018) se consideró la puntuación de la red (strength) que es una medida que indica que tan plenamente la red bayesiana se apega a los datos. La comparación entre diferentes redes de un mismo grupo de datos determina que la red con mayor puntuación se ajusta de mejor manera a los datos. En R se usó la función *arc.strength* para validar la fortaleza de las relaciones de cada arco de la red bayesiana. Mientras sea más negativo el valor de fortaleza, la relación entre variables es más fuerte (Scutari y Denis, 2015; Scutari y Ness, 2021). Como parte del proceso iterativo en cada cálculo de red bayesiana por grupo de datos se eliminó

el 10% de arcos generados con menor fortaleza y que no guardan relación con el framework teórico de las hipótesis de trabajo; este ejercicio se repitió por máximo dos ocasiones hasta obtener una DAG adecuada tomando en cuenta que al recortar el modelo de red bayesiana se pierde fortaleza estadística de la red (Scutari y Ness, 2021) en pos de ganar capacidad explicativa del fenómeno estudiado limitando solamente las relaciones más significativas en la red para evitar la introducción de relaciones espurias (Schutt, 2012). Cuando la red bayesiana llega al punto adecuado de fortaleza de los arcos y puntuación de red después de los recortes se estructuraron las ecuaciones iniciales para la ejecución de PLS-SEM para probar el ajuste final de cada modelo.

2.10. Ecuaciones estructurales

La regresión de mínimos cuadrados parciales (Partial Least Square – PLS) es una técnica de análisis causal de variables para modelar sus relaciones y es una de las principales formas de modelado de ecuaciones estructurales (PLS-SEM) (W. W. Wu, 2010). Esta técnica permite modelar una red causal de variables observadas de las que se tiene datos previos para determinar cómo cada variable observada influye en la construcción de una variable latente y cuáles de estas variables son las que describen con mayor fuerza el fenómeno estudiado (causalidad). También, según Law y Fong (2020), PLS-SEM es una técnica de modelado compuesto causal-predictivo de ecuaciones estructurales que permite explicar las múltiples relaciones causales entre variables latentes y observadas con valores de pruebas estadísticas en simultáneo que ha venido siendo ampliamente usada en investigaciones de ciencias sociales en los últimos años ya que permite modelar fenómenos del mundo real y complejos. El principal resultado de análisis de ecuaciones estructurales es el gráfico de senderos, con estructura similar al gráfico DAG cuyos nodos como cuadros representan las variables observadas y las variables latentes se representan en círculos;

cuyos coeficientes o factores de carga (FC) denotan el efecto de las variables observadas en la variable latente. Finalmente, es importante enfatizar que el potencial predictivo de PLS-SEM depende en gran medida de la información inicial como hipótesis teóricas. Por este motivo, se siguió la metodología combinada de redes bayesianas y PLS-SEM propuesta por Wu (2010), seguida por Önsel Ekici, Kabak, y Ülengin (2019) y revisada por Kabak et al. (2019). Así concluimos que PLS-SEM es una técnica de análisis estadístico que cumple con las necesidades de la investigación realizada.

Para generar el modelo estructural se usó la librería lavaan (Rosseel, 2021) en R que incluye las funciones necesarias para el cálculo de los modelos y la verificación de ajuste. Inicialmente tomamos la información de correlaciones resultado de la fase de análisis de red bayesiana para crear ecuaciones de definición de las variables latentes (GCI, GII, GEM) y observadas (pilares) y fórmulas de regresión.

El ajuste del modelo se hizo con la función SEM que usa como elementos de entrada los datos filtrados de cada grupo de países y las fórmulas. La aplicación de la función genera errores o advertencias si el modelo que se pretende generar no se ajusta o existen errores con las variables definidas y se requiere revisión. Si el modelo converge¹³, se genera el gráfico de senderos que es el resultado final del modelo donde se pueden apreciar los coeficientes de carga factorial (FC) que determinan la significancia de las relaciones entre las variables; mientras más cercano sea el valor a cero, es más débil la capacidad de la variable independiente para predecir la variable dependiente dado el conjunto de datos; por otro lado mientras el valor absoluto se acerque más a

¹³ La convergencia del modelo matemáticamente implica que las matrices de datos se pueden reducir para maximizar la probabilidad de la estimación (Gefen, Straub, y Boudreau 2000). Por ende, si un modelo no converge, existe algún inconveniente con los datos o el modelo teórico que se está probando (Rosseel, 2021).

uno aumenta su capacidad para predecir el modelo (Hair et al., 2020). Cuando las variables observadas tienen cargas negativas, las correlaciones son inversas, es decir, la variable latente influye en la variación de la variable observada. Finalmente, siguiendo los criterios aceptados de Hair et. al. (1998) citados en Gefen y Straub (2005) un valor de carga factorial alta es de aproximadamente 0.60 y un valor de carga bajo está debajo de 0.40.

2.10.1. Evaluación del ajuste del modelo

Se consideró usar en conjunto el coeficiente de determinación (R^2) y como índices de bondad de ajuste el Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) y el Normed Fit Index (NFI) para determinar el ajuste total de los modelos. La prueba de R^2 especifica el porcentaje de la variación de la variable dependiente que es explicada por la variable independiente en el modelo de regresión. Este criterio es uno de los más usados para determinar ajustes y se usa para evaluar si se ha conseguido una predicción acertada y sobre todo para evidenciar cuando una investigación incluye variables no significativas, pero existe divergencias en los valores adecuados de R^2 y los ajustes para que este criterio resulte de utilidad. Según criterios seguidos para ciencias sociales y del comportamiento $R^2 > 0.13$ puede ser la media para la mayoría de constructos y $R^2 > 0.26$ puede tener un efecto más amplio en la construcción de la variable observada (Borsatto y Amui, 2019). Kabak et al. (2019) define como valor adecuado de 0.75. Por otro lado, Lee et al. (2016) define en su estudio que 0.26 se considere alto, entre 0.13 y 0.26 intermedio y entre 0.02 y 0.13 un coeficiente bajo. Camisón y Villar-lópez (2012) basados en Falk y Miller (1992:80) sugieren que el R^2 de las variables latentes debe ser mayor a 0.1. Finalmente, Schutt (2012) y Hair et al. (2020) recomienda analizar R^2 en el contexto de la investigación y comparar con resultados similares para determinar variables válidas.

También, siguiendo los estudios de Kabak et al., (2019) y Önsel Ekici et al. (2019) evaluamos el Standardized Root Mean Square Residual (*SRMR*) y el Normed Fit Index (*NFI*) como índices determinantes del ajuste de los modelos obtenidos. El *SRMR* es evaluado también en investigaciones de Mandhani et al., (2020); Nelson y Hawk, (2020) y con un valor deseado menor a 0.1 (Liebowitz y Suen, 2004) y esperado de 0.08 mientras que el *NFI* mayor a 0.9. El *SRMR* y *NFI* han sido analizados en múltiples investigaciones que consideran ecuaciones estructurales como Díez-Mesa et al., (2018), Mandhani et al., (2020) y Ribes-Giner et al., (2016).

R permite realizar las pruebas de ajuste escogidas y evaluar los resultados usando las funciones *semPaths*, *inspect*, *fitmeasures*. También, para la revisión de las recomendaciones de modificación del modelo y ganar ajuste se aplica la función *modindices*. Todas las funciones para la evaluación de ajuste del modelo están contenidas en la librería *lavaan* (Rosseel, 2021).

Bajo estos parámetros se evaluó el ajuste de los modelos generados para determinar si las relaciones planteadas entre los pilares de las dimensiones de competitividad, innovación y emprendimiento constituyen redes de relaciones causales y cuáles de estos pilares influyen significativamente en la construcción del desarrollo.

El resumen de los pasos dados en el proceso metodológico de análisis de datos cuantitativos, sus criterios y autores de referencia se pueden encontrar en la *Tabla 3* en el Anexo II.

CAPÍTULO 3. Resultados

El presente capítulo se centra en la presentación de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología desarrollada en el capítulo 2 para los objetivos específicos de investigación 2 y 3 que implica el tratamiento de los datos de las tecnologías de cuantificación de las dimensiones del desarrollo en estudio. Todos los resultados según los objetivos planteados se encuentran distribuidos en el documento según se detalla en la Tabla 2.

Objetivo específico	Apartado
1. Describir los principales procesos de desarrollo en el contexto latinoamericano tales como los sociales, económicos, tecnológicos entre los principales.	1.6.1. El desarrollo en Latinoamérica 1.6.2. El proceso del desarrollo desde las dimensiones de competitividad, emprendimiento e innovación
2. Determinar las tecnologías de cuantificación (metodologías e instrumentos) utilizadas para la medición de la Competitividad, Innovación y Emprendimiento en países latinoamericanos.	1.6.3. La cuantificación del desarrollo en las dimensiones de competitividad, emprendimiento e innovación 1.6.4. Problemática con las formas de medir y por ende de gestionar este desarrollo en el contexto Latinoamericano
3. Analizar la evolución temporal de las variables involucradas en la Competitividad, Innovación y Emprendimiento de diferentes países para encontrar patrones o formas de comportamiento (tipologías).	3.1. Global Competitiveness Index 3.2. Global Innovation Index 3.3. Global Entrepreneurship Monitor
4. Identificar puntos de mejora de las tecnologías de cuantificación y su aplicación en los procesos del desarrollo estudiados en el contexto Latinoamericano.	3.1.4 Discusión sobre la cuantificación de competitividad en contexto latinoamericano 3.2.4 Discusión sobre la cuantificación de la innovación en el contexto latinoamericano 3.3.4 Discusión sobre la cuantificación del emprendimiento en el contexto latinoamericano 4. Conclusiones

Tabla 2. Resultados de investigación según los objetivos específicos

Para la presentación de los resultados del capítulo de una forma lógica y objetiva se avanzará con cada dimensión del desarrollo por separado y dentro de cada una se expondrá los resultados más relevantes de cada grupo de países. De igual manera se expondrá en primera instancia la aplicación y resultados obtenidos a través de las redes bayesianas y posteriormente el análisis de ecuaciones estructurales PLS. Finalmente, se discutirán los resultados y la importancia de cada pilar representativo en la construcción de los índices en base a la literatura y como las conclusiones de los modelos generados contrastan o se apegan a los planteamientos teóricos. También se discutirán puntos de mejora a las tecnologías de cuantificación del desarrollo según la capacidad de los modelos de explicar la dinámica del desarrollo principalmente en el contexto latinoamericano en las dimensiones de competitividad, innovación y emprendimiento.

3.1. Global Competitiveness Index

La construcción de las redes bayesianas del GCI partió del planteamiento de 16 hipótesis de trabajo desde el framework teórico que estableció relaciones entre los doce pilares y el índice global como postulados universalmente aceptados y que en conjunto con la base de datos del indicador de competitividad global de 2007 a 2018 de cada grupo de países fueron la entrada al análisis bayesiano. Mediante la aplicación del algoritmo Hill-Climb en la fase de aprendizaje se encontró a priori las relaciones más significativas entre los 12 pilares y GCI de cada grupo de países; relaciones que se optimizaron por el recorte iterativo de los arcos con peor puntuación sin implicación teórica en las hipótesis de trabajo y que representan menor fortaleza estadística y teórica dentro del modelo.

Las relaciones resultantes se usaron para generar los modelos estructurales del cual se obtuvieron los pilares que contribuyen de manera más significativa en la construcción del índice de competitividad según cada grupo de países.

3.1.1. GCI para países MAINSTREAM

Para los países MAINSTREAM, la primera aplicación del algoritmo de aprendizaje bayesiano dio como resultado 52 relaciones con una puntuación de red de 304. Al realizar dos recortes, la red se redujo a 46 relaciones con una puntuación de 293.

Según el gráfico de red de la *Figura 10* del Anexo I, se puede confirmar que el GCI está directamente relacionado con sus doce pilares. Los pilares que más influyen sobre los demás son las Instituciones (A.01) y Educación superior y educación (B.05). En menor medida Ambiente macroeconómico (A.03), Salud y Educación (A.04), y los Mercados Financieros (B.08). Los pilares que reciben mayor influencia de otros son los de Sofisticación de mercado (C.11) e Innovación (C.12).

Se analizó las puntuaciones de los arcos generados por la red bayesiana del grupo de países MAINSTREAM y según el criterio de comparación de las fortalezas de los arcos de la red se concluyó que los pilares que tienen efecto más fuerte en la construcción del GCI son los de Innovación (-546), Eficiencia de mercado laboral (-521), Ambiente Macroeconómico (-508), Disponibilidad Tecnológica (-502) y Sofisticación de Mercado (-484).

Finalmente, la red bayesiana generó 11 ecuaciones de regresión (ver *Tabla 4* en Anexo II) que sirvieron de entrada al proceso de ecuaciones estructurales de los países MAINSTREAM.

Al aplicar la función SEM en R a los datos de los países MAINSTREAM y las 11 ecuaciones de regresión obtuvimos un modelo convergente pero que no cumplía con los criterios definidos para los indicadores de ajuste (NFI=0.897, SRMR=0.123) por lo que requirió una revisión para que el modelo tenga mejor ajuste. El algoritmo usado recomendó incorporar una relación adicional entre los pilares de Salud y Educación (A.04) e Innovación (C.12) que sí fue generada

por el análisis bayesiano pero recortada por tener mala puntuación (-2.03). Al realizar el ajuste, el modelo converge con buenos valores en los indicadores de ajuste (NFI=0.916, SRMR=0.094). La Figura 2 muestra el gráfico de senderos del modelo estructural del GCI generado para los países MAINSTREAM. Los índices del gráfico evidencian que el GCI en este grupo es explicado en mayor medida por el pilar de Instituciones ($FC=0.85$, $R^2=0.722$) y en menor medida por Tamaño de mercado ($FC=-0.69$, $R^2=0.478$), Disponibilidad Tecnológica ($FC=0.51$, $R^2=0.263$), Salud y Educación ($FC=0.50$, $R^2=0.245$), Ambiente Macroeconómico ($FC=0.49$, $R^2=0.243$) y Educación superior y capacitación ($FC=0.47$, $R^2=0.221$). Los restantes pilares no influyen de manera significativa en la explicación del GCI para los países MAINSTREAM ($FC<0.4$, $R^2<0.2$).

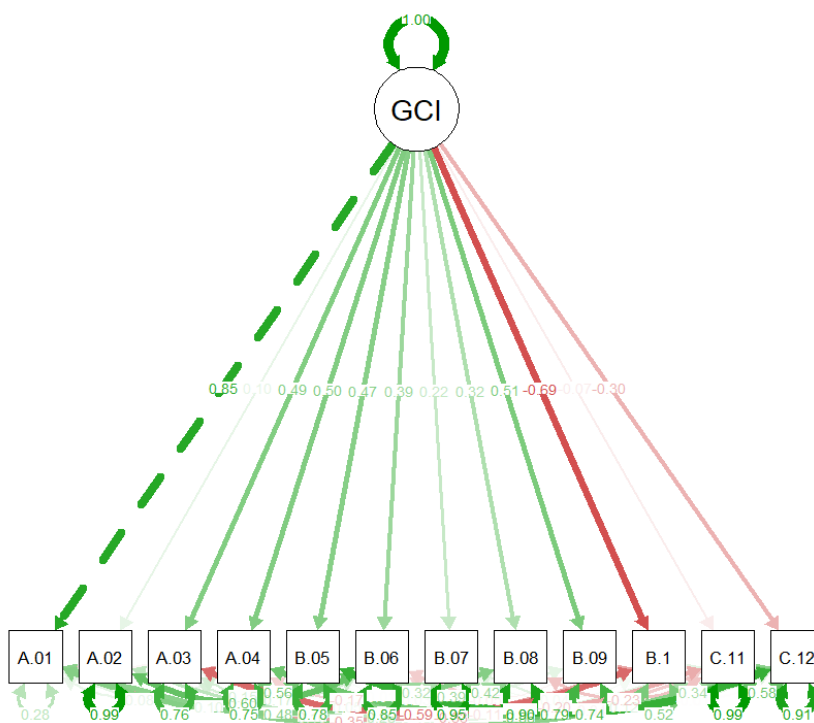


Figura 2 Gráfico de senderos del GCI para países MAINSTREAM

3.1.2. GCI para países BRICS

Para los países del grupo BRICS, la primera aplicación del algoritmo de aprendizaje bayesiano dio como resultado 50 relaciones entre los 12 pilares y el GCI con una puntuación de red de -69. Al realizar dos recortes, la red se redujo a 49 relaciones con una puntuación de -74. El gráfico de red bayesiana del GCI para los países BRICS está plasmado en la *Figura 11* en Anexo I.

Según la *Figura 11* del Anexo I se puede confirmar que el GCI está directamente relacionado con 10 pilares. Los pilares de Salud y Educación (A.04) y Eficiencia de Mercado (B.06) no guardan relación directa con el GCI para el grupo de países BRICS según el análisis de red bayesiana.

Los pilares que más influyen sobre los demás para el BRICS son las Instituciones (A.01) e Infraestructura (A.02). En menor medida influyen Ambiente Macroeconómico (A.03), Educación superior y capacitación (B.05) y los Mercados Financieros (B.08). Los pilares que reciben mayor influencia de otros son los de Innovación (C.12) y Sofisticación de mercado (C.11) al igual que los países MAINSTREAM.

Se analizó las puntuaciones de los arcos generados por la red bayesiana, concluyendo que el pilar que tienen efecto más importante en la construcción del GCI bajo este contexto es el de Tamaño de Mercado (-22) y en menor medida los de Ambiente Macroeconómico (-9), Disponibilidad Tecnológica (-4) e Innovación (-4).

Finalmente, la red bayesiana generó 11 ecuaciones de regresión (ver *Tabla 4* en Anexo II) que sirvió de entrada al proceso de ecuaciones estructurales.

Al aplicar la función SEM en R considerando los datos de los países BRICS y las 11 ecuaciones de regresión obtenidas del análisis de red bayesiana se logró un modelo estructural no convergente por lo que acorde a la metodología desarrollada se requirió un ajuste para llegar a un resultado que se pueda analizar. El algoritmo recomendó eliminar las relaciones entre: Instituciones (A.01) y Educación superior y capacitación (B.05), Mercados financieros (B.08) y Salud y educación (A.04). Esta reducción de relaciones causales permitió alcanzar un modelo convergente pero con bajo valor de ajuste (NFI=0.824, SRMR=0.274). Se repitió el proceso de ajuste en 4 ocasiones sin llegar a obtener indicadores de ajuste aceptables (NFI=0.857, SRMR=0.275) por lo que se concluyó que el modelo estructural generado para el análisis del GCI del grupo de países BRICS mediante la metodología diseñada no llega a tener ajuste.

3.1.3. GCI para países LATAM

Para los países LATAM, la primera aplicación del algoritmo de aprendizaje bayesiano dio como resultado 55 relaciones con una puntuación de red de -370. Al realizar dos recortes la red se redujo a 44 relaciones con una puntuación de -400.

Según el gráfico de red bayesiana de la *Figura 12* del Anexo I se puede confirmar que el GCI está directamente relacionado con nueve pilares. Los pilares de Salud y Educación (A.04), Eficiencia de Mercado (B.06) y Disponibilidad Tecnológica (B.09) no guardan relación directa con el GCI para el grupo de países LATAM según el análisis de red. Los pilares que más influyen sobre los demás son la Eficiencia de Mercado Laboral (B.06), Ambiente Macroeconómico (A.03) y Eficiencia de Mercado (B.06). Los pilares que reciben mayor influencia de otros son los de Sofisticación de mercado (C.11) e Innovación (C.12).

Se analizó las puntuaciones de los arcos generados por la red bayesiana del grupo de países LATAM para concluir que el pilar que tiene efecto más importante en la construcción del GCI es

el de Infraestructura (-57) y a continuación los de Ambiente macroeconómico (-32), Eficiencia de mercado laboral (-32) y Tamaño de mercado (-25).

Finalmente, la red bayesiana generó 11 ecuaciones de regresión (ver *Tabla 4* en Anexo II) que sirvió de entrada al proceso de ecuaciones estructurales.

Al aplicar la función SEM en R considerando la base de datos del GCI de los países LATAM y las 11 ecuaciones de regresión obtenidas en el análisis de red bayesiana llegamos a un modelo no convergente que requirió un ajuste para tener un modelo analizable. El algoritmo recomendó eliminar la ecuación de regresión del pilar de Innovación (C.12). Al repetir el cálculo del modelo con esta consideración se obtuvo un modelo convergente, pero con bajo ajuste de los índices (NFI=0.72 y SRMR=0.357). Repitiendo el paso metodológico 5 ocasiones más se obtuvo indicadores de ajuste que se aproximaban a los esperados sin alcanzarlos (NFI=0.87 y SRMR=0.117) por lo que se concluye que el modelo no tiene el ajuste deseado pero se acercan a los valores buscados denotando un ajuste de modelo que puede ser usado como objeto de análisis (Mandhani et al., 2020).

El ajuste del modelo de competitividad para el contexto latinoamericano implicó añadir relaciones entre los pilares de Salud y Educación (A.04), Eficiencia de Mercado (B.06) y Disponibilidad Tecnológica (B.09) con el GCI que no habían sido generadas por la red bayesiana. También se añadieron relaciones entre los pilares de Instituciones (A.01) e Innovación (C.12), Eficiencia de mercado (B.06) y Tamaño de mercado (B.10), Ambiente macroeconómico (A.03) y Eficiencia de Mercado laboral (B.07), esta última había sido descartada del análisis bayesiano por tener mala puntuación. La Figura 3 muestra el gráfico de senderos del modelo estructural del GCI generado para los países de LATAM. Los índices del gráfico destacan que el GCI es explicado en mayor medida por los pilares de Infraestructura

($FC=0.91$, $R^2=0.83$) y Disponibilidad Tecnológica ($FC=0.87$, $R^2=0.76$); en menor medida por las Instituciones ($FC=0.78$, $R^2=0.61$), Sofisticación de Mercado ($FC=0.76$, $R^2=0.58$), Educación superior ($FC=0.75$, $R^2=0.56$), Eficiencia de Mercado ($FC=0.71$, $R^2=0.50$), Salud y educación ($FC=0.70$, $R^2=0.48$), Mercados Financieros ($FC=0.60$, $R^2=0.36$) y Eficiencia de mercado laboral ($FC=0.45$, $R^2=0.20$). Los restantes pilares de Ambiente Macroeconómico y Tamaño de Mercado no influyen de manera significativa en la explicación del GCI para los países LATAM ($FC < 0.4$). En el caso de Innovación ($FC=0.88$, $R^2=0.11$) a pesar de tener alta carga factorial el bajo valor de R^2 es bajo como para considerarlo representativo.

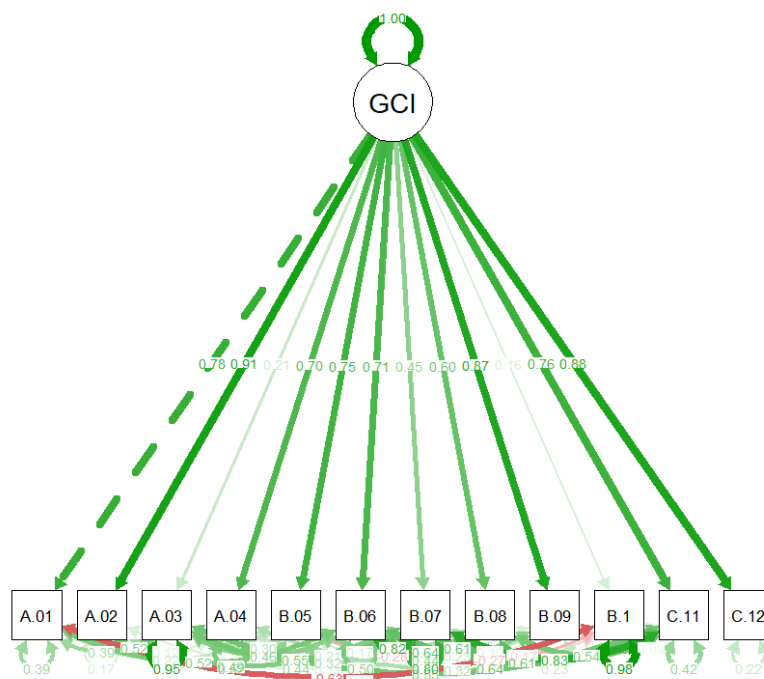


Figura 3 Gráfico de senderos del GCI para países LATAM

El resumen de los pilares más significativos para el GCI según los análisis de red bayesiana y ecuaciones estructurales en los tres grupos de países se encuentra en la *Tabla 5* del Anexo II.

3.1.4. Discusión sobre la cuantificación de competitividad

Los resultados exponen que los pilares que más fuertemente contribuyen al GCI para los países MAINSTREAM son las Instituciones, para el BRICS es el Tamaño de Mercado¹⁴ y para LATAM la Infraestructura. En el otro extremo, los pilares menos representativos son Sofisticación de mercado en MAINSTREAM, Mercados financieros en el BRICS y Tamaño de mercado en LATAM. También es importante acotar que estadísticamente el grupo de países que menos se ajusta al modelo del GCI es el BRICS, seguido por LATAM y el modelo de mejor ajuste es MAINSTREAM, este resultado es el esperado y concuerda con los planteamientos iniciales de la investigación de que la tecnología de cuantificación de competitividad del WEF no es el más apropiado para medir la competitividad de países latinoamericanos.

3.1.4.1. Instituciones en los países MAINSTREAM

La institucionalidad en el contexto del GCI es entendida como el marco legal y administrativo en que se desarrollan las actividades productivas de una nación que mantiene una fuerte relación con la competitividad y crecimiento para los países MAINSTREAM que han sostenido las mejores puntuaciones por ende posiciones estelares en el ranking de competitividad año tras año.

Este resultado es concordante con algunos estudios desarrollados sobre competitividad, como los de Ekici y Önsel Ekici (2021) y Ulman y Bujancă (2014) que destacan la importancia de las instituciones y la gestión de la corrupción para alcanzar resultados favorables en productividad.

¹⁴ Considerando que el modelo SEM-PLS generado para el análisis de competitividad de los países BRICS no tuvo convergencia bajo la metodología aplicada se tomó como referencia los resultados a priori obtenidos del análisis bayesiano y la fortaleza de las relaciones entre los pilares y GCI para determinar las variables que aportan de manera significativa a la competitividad en el grupo de países. Una de las posibles explicaciones para la no convergencia del modelo de ecuación estructural sería que el BRICS no presenta una estructura homogénea como lo destacan (Ahmad et al., 2018b; Kumar et al., 2019).

En otros ámbitos, estudios destacan la apertura del estado para el acceso a información (Lee et al., 2016), o el efecto de las reformas institucionales y políticas financieras en la rentabilidad de las empresas y aparición de nuevos negocios (Ali et al., 2020; Almaskati et al., 2020; Kafouros y Aliyev, 2016). Finalmente, Stojčić et al. (2019) concluyen que las facilidades para el intercambio que brindan las instituciones facilitan las posibilidades de exportar desencadenando la llegada de capitales extranjeros y generación de relaciones tecnológicas.

La teoría del GCI especifica que para el grupo de países en etapa de Innovación (MAINSTREAM) la competitividad viene determinada en mayor medida por los pilares de Sofisticación de mercado e Innovación que contrasta con el modelo obtenido de GCI. Esto puede deberse a que los procesos de sofisticación de mercado e innovación en estos países no siguen la misma lógica de los demás pilares involucrados en la competitividad. Así se entendería los bajos valores de R^2 de ambos pilares y su bajo significado estadístico.

3.1.4.2. Tamaño de mercado en los países BRICS

La posibilidad de acceder a mayores mercados influye en la productividad. Es decir, los países con amplios mercados locales y la posibilidad para las empresas (sobre todo en países pequeños) de superar las barreras de las fronteras geográficas y acceder a mercados globalizados comprende una oportunidad importante de crecimiento (World Economic Forum, 2009).

En este sentido, Azam y Haseeb (2021) destacan la importancia del tamaño de mercado como uno de los factores fundamentales para atraer inversión directa internacional a las economías de los BRICS con el consecuente desarrollo económico.

Los resultados de los BRICS concuerdan con la literatura consultada ya que este grupo de países han mantenido un importante crecimiento y juntos suman las economías emergentes más

importantes del mundo que han acaparado amplios mercados locales e internacionales generando crecimiento acelerado (principalmente China, India y Rusia) (Jakovljevic et al., 2019). Por este motivo, es esperado que dentro de este grupo de países el Tamaño de mercado contribuya de una manera fuerte a la competitividad. Adicional, acorde con el marco teórico del GCI y considerando que todos los países BRICS son economías en etapa de eficiencia, es esperado que los pilares de esta etapa guarden fuerte relación con el índice de competitividad. Sin embargo, aparte del tamaño de mercado, los restantes pilares de esta etapa de desarrollo no se relacionan fuertemente con la construcción de competitividad; entendiendo así que el modelo teórico del GCI no explica de la mejor manera el fenómeno de competitividad para los BRICS.

3.1.4.3. Infraestructura en los países LATAM

Una infraestructura física adecuada es fundamental para el correcto funcionamiento de la economía. De eficientes modos de transporte, caminos, vías férreas, puertos aéreos y marítimos depende en gran medida el avance de las cadenas productivas para el abastecimiento de materias primas y la salida de productos elaborados al mercado interno y externo (World Economic Forum, 2017). La infraestructura también facilita la comunicación y permite romper las barreras de las fronteras para acceder a mayores mercados y puede tener efectos positivos en el desarrollo económico como se analizó para el caso de los BRICS.

Los resultados obtenidos de la importancia del pilar de infraestructura en la generación de competitividad para LATAM es concordante con investigaciones como la de Hurtado (2017) que concluye que la infraestructura física es un factor relevante para impulsar los procesos de innovación en el contexto Latinoamérica y más específicamente el ecuatoriano donde es necesaria una transformación de los modelos primario exportadores. También estudios de Kabak

et al. (2019); Önsel Ekici et al. (2016, 2019), Rezaei et al. (2018) tratan de la importancia de la infraestructura en el desempeño logístico de los países.

En contraste, considerando que los países latinoamericanos estudiados se encuentran en etapa de eficiencia (excepto Venezuela) según el GCI, el resultado obtenido no se alinea en mayor medida a los planteamientos del marco teórico del GCI que establece que el pilar de infraestructura influye mayormente a la competitividad de los países en etapa de factores. Adicional, las hipótesis de trabajo planteadas a nivel general refieren que las Instituciones, Sofisticación de negocio e Innovación influyen directamente en la competitividad lo que contrasta con los resultados de análisis estadístico donde la Infraestructura tiene la mayor carga factorial en el modelo SEM para Latinoamérica. Este resultado presenta una oportunidad de mejora del índice de competitividad, ya que existen diferencias entre los resultados del análisis de datos y el planteamiento del GCI de las tres etapas de desarrollo que ha sido tomada en cuenta para el desarrollo del GCI 4.0 y abre posibilidades para futura investigación. También, se puede trabajar en la reducción de variables involucradas en el GCI que sean más representativas para el contexto Latinoamericano, como Jovan y Bradić-Martinović (2014) afirman en coincidencia con el resultado de este estudio, el GCI no es preciso determinar las variables de mayor impacto en la competitividad de grupos de países fuera del MAINSTREAM.

Con los resultados alcanzados, podemos recomendar la atención de la gestión pública en el contexto Latinoamericano para impulsar la creación y mejora de obras de Infraestructura en la medida que favorezca al establecimiento y expansión de sistemas productivos altamente sofisticados que desencadenen procesos de innovación para ganar competitividad internacional considerando las limitaciones de recursos en la región estos deben ser canalizados adecuadamente para tener mejores resultados.

Finalmente, es importante destacar los bajos valores de carga factorial y R^2 de los pilares de Ambiente Macroeconómico, Eficiencia de mercado laboral y Tamaño de mercado que se convierten en puntos de mejora para los hacedores de política pública. Las hipótesis de trabajo ¹⁵ definidas destacan relaciones entre estos pilares y la competitividad. World Economic Forum (2017) referente al Ambiente Macroeconómico, indica que la apertura e integración económica aportan a generar innovación. Adicionalmente, Brouthers y Brouthers (1997) en su estudio concluyeron que los países con mercados laborales más eficientes tienen mayor facilidad para alcanzar mercados más grandes.

3.2. Global Innovation Index

La construcción de las redes bayesianas del GII partió del planteamiento de 10 hipótesis de trabajo desde el marco teórico que estableció relaciones entre los cinco pilares de entrada, dos pilares de salida y el índice global de innovación como relaciones aceptadas y que en conjunto con las bases de datos del índice del año 2013 al 2020 de cada grupo de países fueron la entrada al análisis bayesiano. Mediante la aplicación del algoritmo Hill-Climb en la fase de aprendizaje se encontró a priori las relaciones más significativas entre los 7 pilares y GII; relaciones que se optimizaron por el recorte iterativo de los arcos con peor puntuación sin implicación teórica en las hipótesis de trabajo y que representan menor fortaleza estadística y teórica dentro del modelo.

Las relaciones resultantes se usaron para generar el modelo estructural del cual se obtuvieron los pilares que contribuyen de manera más significativa en la construcción del índice global innovación según cada grupo de países.

¹⁵ Las hipótesis de trabajo H1, H3, H5, H6, H7, H9, H12 de manera implícita establecen relaciones entre los aspectos financieros macroeconómicos, mercados laborales, tamaño de mercado y competitividad.

3.2.1. GII para países MAINSTREAM

Para los países MAINSTREAM, la primera aplicación del algoritmo de aprendizaje bayesiano dio como resultado 23 relaciones con una puntuación de red de -2181. Al realizar dos recortes, la red se redujo a 17 relaciones con una puntuación de -2183.

Según el gráfico de red bayesiana de la *Figura 13* del Anexo I se puede confirmar que el GII está directamente relacionado con sus siete pilares. El pilar que más influyen sobre los demás es el de Capital Humano e investigación (A.02) y en menor medida los de Instituciones (A.01) y Sofisticación de mercado (A.04). El pilar que reciben mayor influencia de otros es el de Conocimiento y tecnología (B.06).

Con el análisis de las puntuaciones de los arcos generados por la red bayesiana se concluyó que los pilares que tienen efecto más fuerte en la construcción del GII son los de Creatividad (-185), Conocimiento y tecnología (-161) y Sofisticación de mercado (-124).

Finalmente, la red bayesiana generó 5 ecuaciones de regresión (ver *Tabla 4* en Anexo II) que sirvieron de entrada al proceso de ecuaciones estructurales.

Al aplicar la función SEM en R, se tomó la base de datos de los países MAINSTREAM y las 5 ecuaciones de entrada resultado del análisis de red bayesiana, obtuvimos un modelo convergente con buen nivel de ajuste de los índices (NFI=0.978 y SRMR=0.045) por lo que se concluye que el modelo tiene el mejor ajuste. La *Figura 4* muestra el gráfico de senderos del modelo estructural generado del GII para los países de MAINSTREAM. Los índices del gráfico indican que el GII es explicado en mayor medida por el pilar de Infraestructura ($FC=0.64$, $R^2=0.407$) y en menor medida el pilar de Instituciones ($FC=0.45$, $R^2=0.206$). Los restantes

pilares no influyen de manera significativa en la explicación del GII para los países MAINSTREAM ($FC < 0.4$).

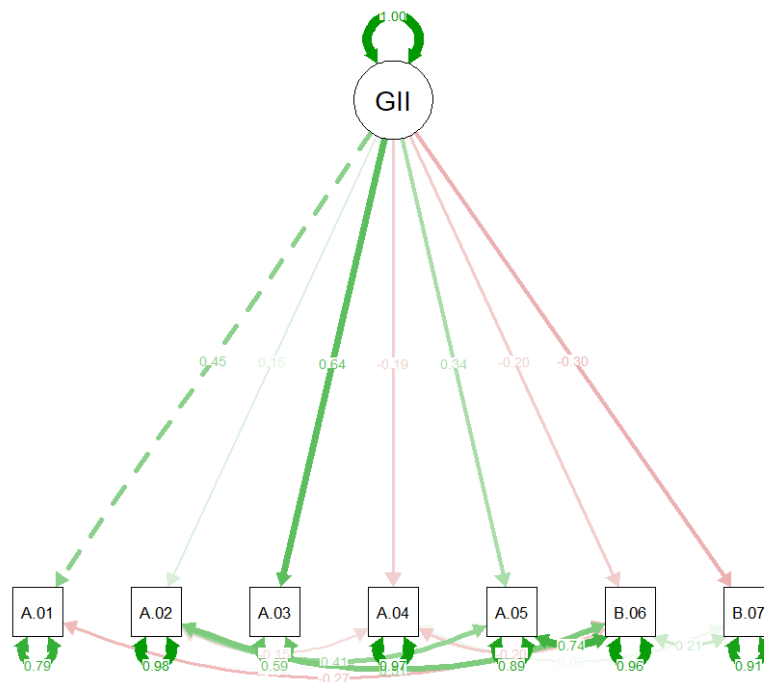


Figura 4 Gráfico de Senderos del GII para países MAINSTREAM

3.2.2. GII para países BRICS

Para los países BRICS, la primera aplicación del algoritmo de aprendizaje bayesiano dio como resultado 20 relaciones con una puntuación de red de -837. Al realizar dos recortes, la red se mantuvo en 20 relaciones con una puntuación de -847.

Según el gráfico de red bayesiana de la *Figura 14* del Anexo I se pudo confirmar que el GII está directamente relacionado con sus siete pilares. El pilar que más influyen sobre los demás es el de Capital Humano e investigación (A.02) y en menor medida el de Instituciones (A.01) y Sofisticación de mercado (A.04). Los pilares que reciben mayor influencia de otros son los de Sofisticación de negocio (A.05) y Conocimiento y tecnología (B.06).

Analizando las puntuaciones de los arcos generados por la red bayesiana del grupo de países BRICS se concluye que los pilares que tienen efecto más fuerte en la construcción del GII son los de Conocimiento y Tecnología (-159), Creatividad (-140) y Capital humano e investigación (-116).

Finalmente, la red bayesiana generó 6 ecuaciones de regresión (ver *Tabla 4* en Anexo II) que sirvieron de entrada al proceso de ecuaciones estructurales.

Al aplicar la función SEM en R se consideró los datos de los países BRICS y las 6 ecuaciones de entrada resultado del análisis de red bayesiana obteniendo un modelo no convergente que requirió ajuste. El ajuste implicó eliminar los pilares de Instituciones (A.01), Capital Humano e Investigación (A.02) e Infraestructura (A.03) en las ecuaciones de regresión iniciales con lo que se obtuvo un modelo convergente con bajo nivel de ajuste (NFI=0.742, SRMR=0.142). El algoritmo recomendó incluir una relación directa entre el pilar de Instituciones (A.01) y Sofisticación de mercado (A.04) con lo que se obtiene un modelo con nivel adecuado de ajuste (NFI=0.91, SRMR=0.084). La Figura 5 muestra el gráfico de senderos del modelo estructural para los países BRICS obtenido del índice de innovación. Los índices del gráfico indican que el GII es explicado en mayor medida por los pilares de Sofisticación de negocio ($FC=-0.94$, $R^2=0.87$) e Infraestructura ($FC=-0.90$, $R^2=0.81$) y en menor medida el pilar de Capital humano e investigación ($FC=-0.79$, $R^2=0.63$), Conocimiento y tecnología ($FC=-0.70$, $R^2=0.49$) y Creatividad ($FC=-0.55$, $R^2=0.28$). Los restantes pilares no influyen de manera significativa en la explicación del GII para los países BRICS ($FC<0.4$).

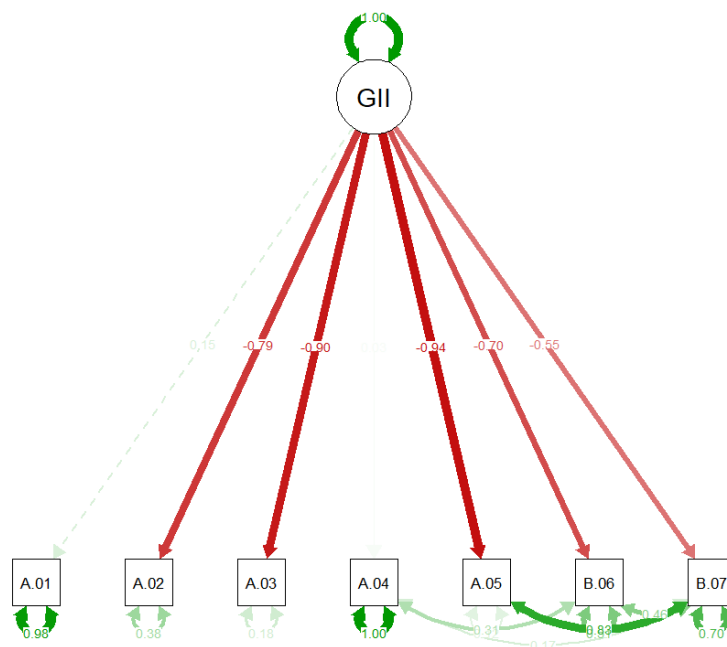


Figura 5 Gráfico de senderos del GII para los países BRICS

3.2.3. GII para países LATAM

Para los países LATAM, la primera aplicación del algoritmo de aprendizaje bayesiano dio como resultado 22 relaciones con una puntuación de red de -2044. Al realizar dos recortes, la red generó 23 relaciones con una puntuación de -2049.

Según el gráfico de red bayesiana se pudo confirmar que el GII está directamente relacionado con sus siete pilares. Los pilares que más influyen sobre los demás son los de Instituciones (A.01), Capital humano e investigación (A.02) y Sofisticación de mercado (A.04) y en menor medida el de Infraestructura (A.03).

Analizando las puntuaciones de los arcos generados por la red bayesiana se concluyó también que los pilares que tienen efecto más fuerte en la construcción del GII son los de Creatividad (-374), Conocimiento y Tecnología (-347) e Instituciones (-311).

Finalmente, la red bayesiana generó 6 ecuaciones de regresión (ver *Tabla 4* en Anexo II) que sirvieron de entrada al proceso de ecuaciones estructurales.

Al aplicar la función SEM en R se consideró los datos de los países BRICS y las 6 ecuaciones de entrada resultado del análisis de red bayesiana que generó un modelo no convergente que requirió ajuste. El ajuste implicó eliminar la ecuación de regresión del pilar de Sofisticación de negocio (A.05) con lo cual se obtuvo un modelo convergente con alto nivel de ajuste (NFI=0.935, SRMR=0.072). La Figura 6 muestra el gráfico de senderos del modelo estructural para los países de LATAM generado del índice de innovación. Los índices del gráfico exponen que el GII es explicado en mayor medida por el pilar de Sofisticación de negocio ($FC=0.72$, $R^2=0.51$), Conocimiento y tecnología ($FC=0.69$, $R^2=0.48$) y Creatividad ($FC=0.61$, $R^2=0.37$). En menor medida influyen los pilares de Instituciones ($FC=0.49$, $R^2=0.23$) y Capital Humano e investigación ($FC=0.42$, $R^2=0.17$). Los restantes pilares no influyen de manera significativa en la explicación del GII para los países BRICS ($FC<0.4$).

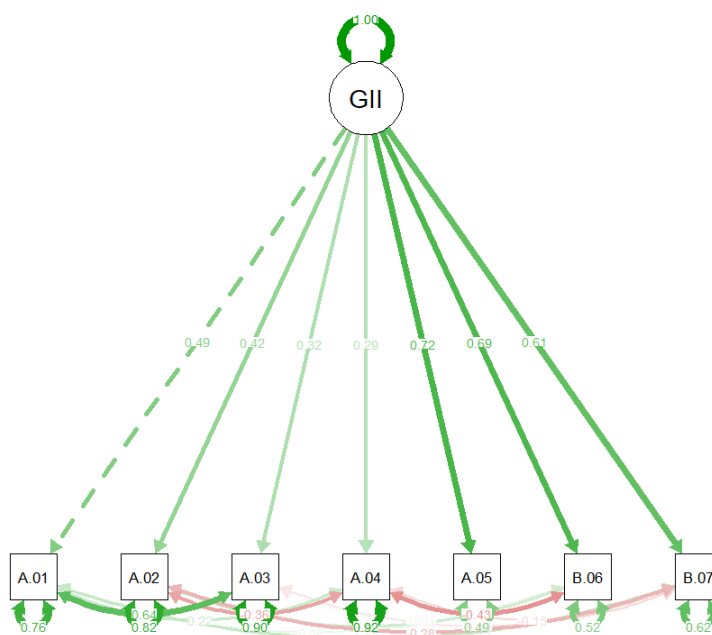


Figura 6 Gráfico de senderos de GII para países LATAM

El resumen de los pilares más significativos para el GII según los análisis de red bayesiana y ecuaciones estructurales se encuentra en la *Tabla 6* del Anexo II.

3.2.4. Discusión sobre la cuantificación de innovación en contexto latinoamericano

Los resultados exponen que el pilar que más fuertemente contribuye al GII para los países MAINSTREAM es el de Infraestructura, para el BRICS y LATAM la Sofisticación de negocio. Por otro lado, el Capital humano e investigación en MAINSTREAM, Sofisticación de mercado en el BRICS y LATAM son los pilares menos representativos para el índice de innovación. Adicional, al aplicar la metodología, los datos del BRICS y LATAM presentaron mayor dificultad para conseguir el ajuste estadístico esperado teniendo que hacer varias modificaciones a las ecuaciones estructurales y ajustes a los modelos, concluyendo que la tecnología de cuantificación empleada presenta dificultades para explicar el fenómeno de innovación al evaluar grupos de economías emergentes o el contexto latinoamericano. Respecto de los países principales MAINSTREAM, si bien los coeficientes de ajuste tuvieron valores aceptables, en general los R^2 de cada pilar son bajos. Cornell University et al., (2018) aclaran en el reporte del índice de innovación global que la cuantificación de la innovación de manera adecuada con las métricas actuales sigue siendo complicada.

3.2.4.1. Infraestructura en los países MAINSTREAM

De acuerdo al marco teórico del GII, la Infraestructura es un desencadenante directo de la innovación (Cornell University et al., 2018; Hurtado, 2017) y principalmente en países de altos ingresos (Crespo y Crespo, 2016). Por ende, es esperado que este grupo de países que ofrecen ambientes idóneos de apoyo a la innovación tengan alta correlación acorde al enfoque teórico del pilar. En el caso de los BRICS donde el pilar de infraestructura tiene carga factorial negativa y alto R^2 se puede interpretar que este pilar es una consecuencia (output) del proceso de

innovación. Es decir que los avances en innovación de las economías emergentes fortalecen sus tecnologías de información, infraestructura general y los procesos ambientales para una producción más sostenible. Por otro lado, en LATAM la infraestructura no contribuye de manera significativa para la generación de innovación convirtiéndose en una oportunidad para desarrollo. Es importante destacar que el pilar de infraestructura en el GII comprende tres subpilares de infraestructura general, el uso de TIC y sostenibilidad ambiental motivo por el cual LATAM tiene marcadas desventajas frente a los demás países en análisis para seguir el mismo modelo de desarrollo de innovación. En este ámbito, Aniscenko et al., (2017) analizaron el desarrollo del e-governance en países andinos demostrando que el avance del uso de TIC como estrategia desde el ámbito estatal tiene diferencias en su implementación dentro de la misma región.

3.2.4.2. Sofisticación de negocio en los países BRICS y LATAM

Este pilar pretende capturar como el nivel de sofisticación de las empresas influye en la capacidad de innovación de los países mediante mano de obra altamente capacitada y vínculos entre las empresas y universidades para investigación, desarrollo y creación de productos y servicios sofisticados (Cornell University et al., 2019).

Los países del BRICS mostraron un alto nivel de ajuste y carga factorial negativa en este pilar. Una interpretación válida de este fenómeno es que la Sofisticación de negocio es una consecuencia del proceso de innovación en las economías de este grupo de países al igual que la infraestructura; situaciones que levantan la incógnita de descubrir los verdaderos desencadenantes de la innovación en las economías BRICS. También se puede concluir que se da importancia a la generación de nuevos conocimiento y procesos de interacción entre las empresas y la academia, pero que no está acorde a los outputs de innovación y no responden a la misma dinámica (bajo ajuste y carga factorial).

A nivel general los pilares del GII tienen bajos valores de carga factorial y R^2 en LATAM que pone de manifiesto los bajos niveles de innovación en la región y que es afirmado también por los reportes anuales donde en los últimos años ninguna nación latinoamericana está dentro de los países principales (Cornell University et al., 2018, 2019). En este contexto el pilar que aporta en mayor medida al índice de innovación de la región es el de Sofisticación de negocio. Se puede dar una explicación a este resultado analizando que el pilar tiene baja puntuación en el periodo de estudio y que ningún país de la región ha podido posicionarse junto a los países principales afectando en gran medida la puntuación general de innovación. Los casos más representativos de la región como Perú, Costa Rica, Colombia y Chile apenas alcanzan la media mundial. A fin de mejorar la puntuación en innovación de LATAM, la problemática se puede abordar indirectamente desde la capacitación vinculada a innovación que acorde a la teoría facilitaría el camino a las empresas para el desarrollo de negocios con componentes de innovación (Brouthers y Brouthers, 1997; Wasif et al., 2020).

La teoría estructurada en las hipótesis de trabajo determinó que la Sofisticación de negocio es influida por las Instituciones y el Capital humano para ser una entrada al proceso de generación de innovación, pero la literatura consultada no se respaldó con los resultados de los modelos estructurales SEM para los BRICS y Latinoamérica. Sin embargo, resultados en el estudio de innovación y el GII como los obtenidos por Crespo y Crespo (2016) concluyen que en países de bajos ingresos los desencadenantes de innovación son diversos y que el desarrollo de innovación en este tipo de escenarios sigue un paradigma diferente. Estos resultados respaldan los resultados obtenidos en esta investigación donde los modelos de ecuaciones estructurales SEM difieren ampliamente en los pilares más significativos para cada grupo. Por este motivo el desarrollo de

políticas públicas de apoyo a la innovación en contextos como el Latinoamericano deben ser multifacéticas.

Finalmente, una posibilidad de mejora del GII podría enfocarse en revisar la causalidad entre los pilares y el índice de innovación en Latinoamérica estudiado como un sistema complejo considerando las cargas factoriales negativas de los modelos de ecuaciones estructurales contextualizados, en este sentido, como un avance podemos citar la investigación desarrollada por (W. Wu et al., 2021) donde se generaron modelos causales con subsistemas económicos, técnicos, energéticos, ambientales y estatales involucrados en la generación de innovación verde mediante la dinámica de sistemas. También, Morales et al., (2020) y Robalino-López et al., (2017) plantean modelos teóricos que consideran capacidades, resultados e impacto para cuantificar los niveles de innovación en el contexto académico e industrial ecuatoriano respectivamente.

3.3. Global Entrepreneurship Monitor

La construcción de las redes bayesianas del GEM partió del planteamiento de 10 hipótesis de trabajo desde el marco teórico que establecieron relaciones universalmente aceptadas entre los 9 pilares y el índice de emprendimiento calculado a partir del NES en el periodo de 2008 al 2017 como aproximación al fenómeno. Mediante la aplicación del algoritmo Hill-Climb en la fase de aprendizaje se encontró a priori las relaciones más significativas entre las variables que se optimizaron por el recorte iterativo de los arcos con peor puntuación y sin implicación teórica según las hipótesis de trabajo que representan menor fortaleza estadística y teórica dentro del modelo.

Las relaciones resultantes se usaron para generar el modelo estructural del que se obtuvieron los pilares que contribuyen de manera más significativa en la construcción del monitor de emprendimiento según cada grupo de países.

3.3.1. GEM para países MAINSTREAM

Para los países MAINSTREAM, la primera aplicación del algoritmo de aprendizaje bayesiano dio como resultado 25 relaciones con una puntuación de red de 69.68. Al realizar dos recortes, la red se reduce a 22 relaciones con una puntuación de 49.61.

Según el gráfico de red bayesiana en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del Anexo I se puede afirmar que el GEM está directamente relacionado con ocho pilares. El pilar de Normas sociales y culturales (I) no está fuertemente relacionado con el GEM. Los pilares que más influyen sobre los demás son los de Política (B), Programas estatales (C) y Formación y educación en emprendimiento (D) y en menor medida el de Regulaciones de mercado (G). El pilar que reciben mayor influencia de otros es el de Transferencia de tecnología (E).

Analizando las puntuaciones de los arcos generados por la red bayesiana se concluyó que los pilares que tienen efecto más fuerte en la construcción del GEM son los de Finanzas (-24), Formación en emprendimiento (-18), Programas estatales (-16) y Política (-16). Otros dos pilares, aunque tienen puntuaciones menos fuertes, no están alejadas de los pilares principales: Infraestructura comercial y legal (-14) e Infraestructura física (-14).

Finalmente, la red bayesiana generó 9 ecuaciones de regresión (ver *Tabla 4* en Anexo II) que sirvieron de entrada al proceso de ecuaciones estructurales.

Al aplicar la función SEM en R se consideró los datos de los países MAINSTREAM y las 9 ecuaciones de entrada obteniendo un modelo convergente con bajo nivel de ajuste en los índices (NFI=0.802 y SRMR=0.159) por lo que se realizó un ajuste. El software de ecuación estructural recomendó incluir relaciones entre: Infraestructura comercial y legal (F) con Regulaciones de mercado (G) y Normas sociales y culturales con el GEM que no fueron creadas por la red bayesiana obteniendo así un ajuste adecuado (NFI=0.911, SRMR=0.066). La Figura 7 muestra el gráfico de senderos del modelo estructural para los países de MAINSTREAM. Los índices del gráfico muestran que el emprendimiento es explicado en mayor medida por los pilares de Política ($FC=0.85$, $R^2=0.72$), Transferencia de tecnología ($FC=0.80$, $R^2=0.79$). En menor medida influyen los pilares de Formación en emprendimiento ($FC=0.76$, $R^2=0.58$), Programas estatales ($FC=0.70$, $R^2=0.51$), Finanzas ($FC=0.70$, $R^2=0.49$), Infraestructura comercial y legal ($FC=0.57$, $R^2=0.32$), Infraestructura física ($FC=0.55$, $R^2=0.30$) y Normas sociales y culturales ($FC=0.45$, $R^2=0.20$). El pilar de Regulaciones de mercado ($FC=0.23$, $R^2=0.05$) no influyen de manera significativa en la explicación del GEM para los países MAINSTREAM ($FC<0.4$).

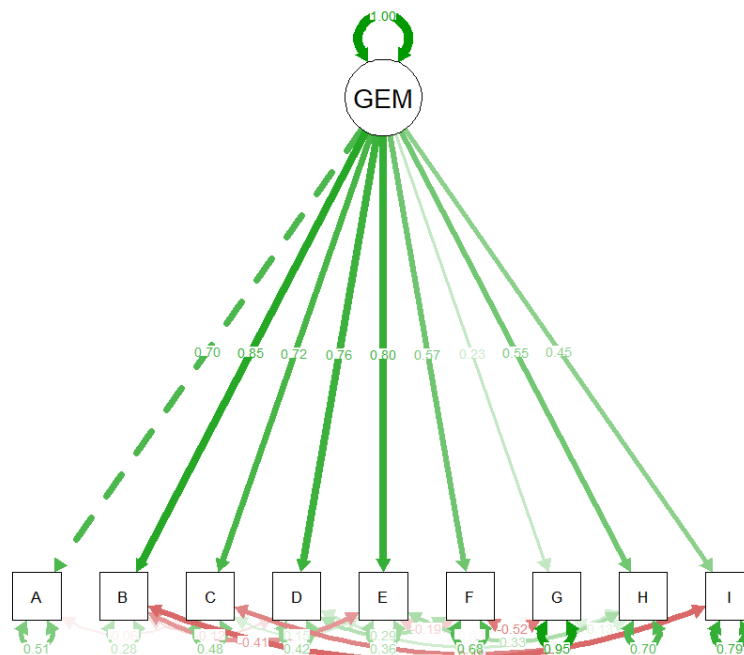


Figura 7 Gráfico de senderos del GEM de países MAINSTREAM

3.3.2. GEM para países BRICS

Para los países BRICS, la primera aplicación del algoritmo de aprendizaje bayesiano dio como resultado 23 relaciones con una puntuación de red de 41.11. Al realizar dos recortes, la red se redujo a 22 relaciones con una puntuación de 36.

Según el gráfico de red bayesiana en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del Anexo I se determinó que el GEM está directamente relacionado con ocho pilares. El pilar de Normas sociales y culturales (I) no está fuertemente relacionado con el GEM. El pilar que más influyen sobre los demás es el de Formación y educación en emprendimiento (D). En menor medida los de Programas estatales (C), Transferencia de tecnología (E) e Infraestructura física (H). El pilar que recibe mayor influencia de otros es el de Transferencia de tecnología (E).

Se analizó las puntuaciones de los arcos generados por la red bayesiana para concluir que los pilares que tienen efecto más fuerte en la construcción del GEM son los de Finanzas (-23), Formación en emprendimiento (-17), Política (-16) e Infraestructura física (-13) y tres pilares

adicionales que aunque tienen puntuaciones menos fuertes no están muy alejadas de los pilares más representativos: Programas estatales (-10), Infraestructura comercial y legal (-9) y Regulaciones de mercado (-8).

Finalmente, la red bayesiana generó 9 ecuaciones de regresión (ver *Tabla 4* en Anexo II) que sirvieron de entrada al proceso de ecuaciones estructurales.

Al aplicar la función SEM en R se consideró los datos de los países BRICS y las 9 ecuaciones de entrada resultado del análisis de red bayesiana obteniendo un modelo convergente con bajo nivel de ajuste de los índices (NFI=0.771 y SRMR=0.271) por lo que se hizo un ajuste. El software de ecuación estructural recomendó incluir una relación Normas sociales y culturales (I) con el GEM que no fue creada por la red bayesiana obteniendo un ajuste adecuado (NFI=0.914, SRMR=0.061). La Figura 8 muestra el gráfico de senderos del índice de emprendimiento para los países del BRICS. Los índices del gráfico indican que el GEM es explicado en mayor medida por los pilares de Programas estatales ($FC=0.90$, $R^2=0.81$), Transferencia de tecnología ($FC=0.90$, $R^2=0.81$), Normas sociales y culturales ($FC=0.87$, $R^2=0.77$) y Regulaciones de mercado ($FC=0.84$, $R^2=0.71$). En menor medida influyen la Infraestructura física ($FC=0.79$, $R^2=0.62$), Política ($FC=0.74$, $R^2=0.54$) y Finanzas ($FC=0.70$, $R^2=0.11$). El pilar de Formación en emprendimiento ($FC=0.42$, $R^2=0.17$) e Infraestructura comercial y legal ($FC=0.07$, $R^2=0.005$) no influyen de manera significativa en la explicación del GEM para los países BRICS ($FC<0.4$).

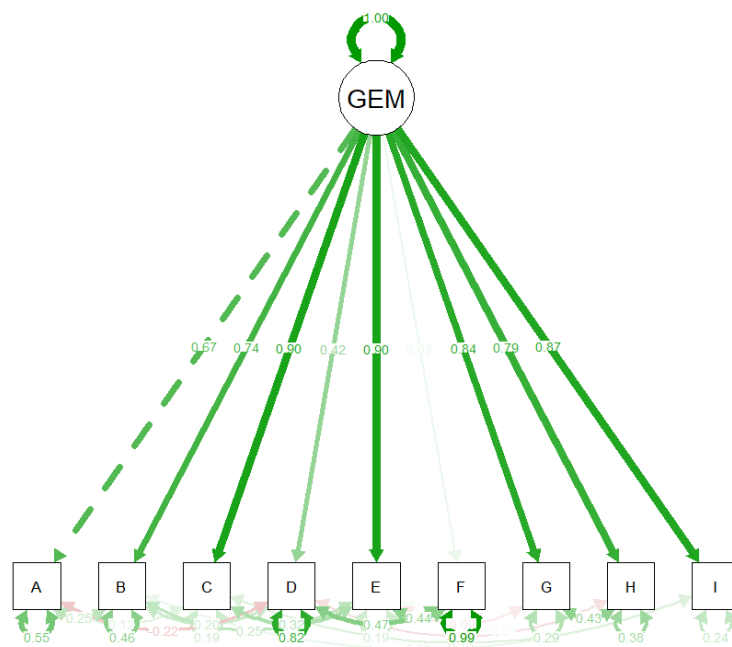


Figura 8 Gráfico de senderos del GEM para países BRICS

3.3.3. GEM para países LATAM

Para los países LATAM, la primera aplicación del algoritmo de aprendizaje bayesiano dio como resultado 24 relaciones con una puntuación de red de 133.32. Al realizar dos recortes, la red se mantuvo en 24 relaciones con una puntuación de 36.

Según el gráfico de red bayesiana en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del Anexo I se puede confirmar que el GEM está directamente relacionado con ocho pilares. El pilar de Normas sociales y culturales (I) no está fuertemente relacionado con el GEM. El pilar que más influyen sobre los demás es el de Política (B). En menor medida influyen los pilares de Formación en emprendimiento, Infraestructura comercial y legal (F) e Infraestructura física (H). El pilar que recibe mayor influencia de otros es el de Transferencia de tecnología (E).

Se analizó las puntuaciones de los arcos generados por la red bayesiana para concluir que los pilares que tienen efecto más fuerte en la construcción del GEM son los de Regulaciones de mercado (-47) e Infraestructura física (-41). Con menor efecto Formación en emprendimiento (-

37), Política (-30) y Programas estatales (-24). Los restantes pilares guardan diferencias importantes en cuanto a la fortaleza de las relaciones con el GEM y tienen poca fortaleza.

Finalmente, la red bayesiana generó 8 ecuaciones de regresión (ver *Tabla 4* en Anexo II) que sirvieron de entrada al proceso de ecuaciones estructurales.

Al aplicar la función SEM en R se consideró los datos de los países BRICS y las 8 ecuaciones estructurales de entrada que dieron como resultado un modelo convergente con buen nivel de los índices (NFI=0.912 y SRMR=0.085). Sin embargo, para seguir el proceso metodológico aplicado a los modelos previos de los grupos de países MAINSTREAM y BRICS se revisó las recomendaciones de la librería PLS-SEM y se añadió una relación entre el GEM y el pilar de Normas sociales y culturales (I) que no fue creada por la red bayesiana y que aportó a tener un mejor ajuste del modelo (NFI=0.922, SRMR=0.085). La Figura 9 muestra el gráfico de senderos del modelo estructural para los países de LATAM. Los índices del gráfico evidencian que el GEM es explicado en mayor medida por el pilar de Política ($FC=0.78$, $R^2=0.60$) y en menor medida Infraestructura física ($FC=0.61$, $R^2=0.37$) y Programas estatales ($FC=0.56$, $R^2=0.31$). Los restantes pilares no influyen de manera significativa en la explicación del GEM para los países LATAM ($FC<0.4$).

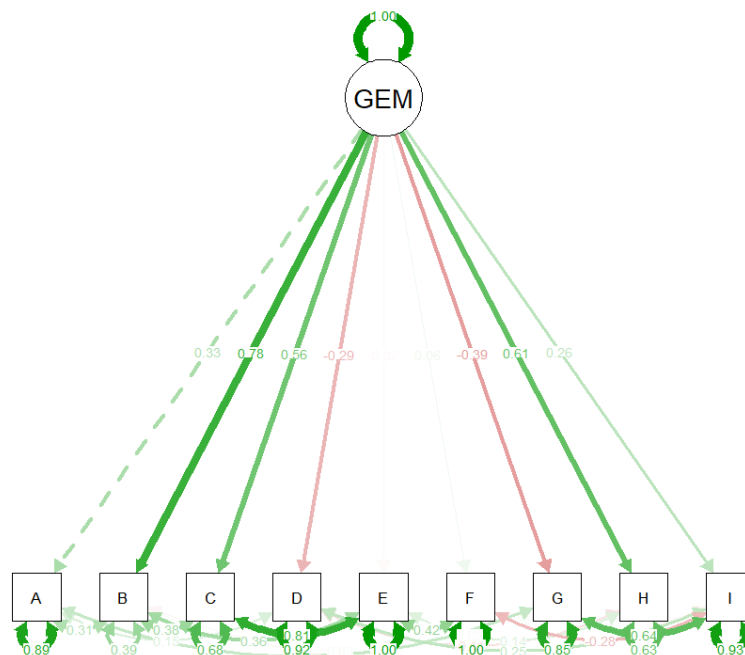


Figura 9 Gráfico de senderos del GEM para países LATAM

El resumen de los pilares más significativos para el GEM según los análisis de red bayesiana y ecuaciones estructurales se encuentra en la *Tabla 7* del Anexo II.

3.3.4. Discusión sobre la cuantificación de emprendimiento en contexto

latinoamericano

Los resultados de la metodología combinada exponen que el pilar que más fuertemente contribuye al GEM para los países MAINSTREAM es el de Políticas estatales de apoyo y fomento al emprendimiento, para los BRICS Programas estatales y Transferencia de tecnología y LATAM la Política estatal de apoyo y fomento al emprendimiento.

3.3.4.1. Políticas estatales de apoyo y fomento al emprendimiento en los países

MAINSTREAM

Las políticas estatales comprenden todas las demostraciones públicas de soporte de parte del estado al emprendimiento sea de manera discursiva o comunicados oficiales con intenciones

claras de promover políticas públicas para fomentar la creación de pequeñas y medianas empresas con ajustes en impuestos y flexibilización de política pública (Bosma et al., 2018).

El resultado obtenido de este pilar para los países MAINSTREAM se alinea a planteamientos de Dvouletý (2018); Ponnuswamy y Manohar (2016); Thai y Turkina (2014) que destacan la importancia del apoyo gubernamental en varios ámbitos para el emprendimiento. También se puede comparar la alta correlación del pilar de Política estatal con el GEM en la dimensión de emprendimiento, así como el pilar de Instituciones con el GCI en competitividad ya que ambos pilares guardan similitud en su construcción y los resultados obtenidos del análisis estadístico concuerdan. Por otro lado, los datos de MAINSTREAM determinan baja correlación de las Regulaciones de mercado con el GEM, es decir, variaciones en el ámbito estatal regulatorio de mercados no cambia de manera significativa las condiciones para emprendimiento en este grupo de países.

3.3.4.2. Programas estatales y transferencia de tecnología en los países BRICS

El pilar de programas estatales evalúa la medida en que existen políticas de apoyo específico para el emprendimiento desde el estado que pueden incluir subsidios, agencias o incubación de empresas entre otras. Por otro lado, la transferencia tecnológica cuantifica la investigación que pasa de la academia y los centros de investigación a la comercialización en mercados locales e internacionales (Bosma et al., 2018).

Para el caso de los BRICS, los resultados de ambos pilares muestran fuerte relación con el emprendimiento, esto guarda relación con los planteamientos teóricos del GEM que toman como referencia al GCI para indicar que en los países con economías basadas en eficiencia estos pilares son parte de las limitantes para conseguir emprendimiento (Global Entrepreneurship Research Association (GERA), 2018).

Cabe acotar en este punto que otros pilares como la Regulación de mercados y las Normas sociales y culturales también son significativos y aportan en menor medida al emprendimiento. Esta combinación resultados sobre emprendimiento denota la multicausalidad de factores para la dimensión del desarrollo en economías emergentes del BRICS donde el apoyo estatal y las capacidades para transformar la investigación científica en productos y servicios son fundamentales.

3.3.4.3. Políticas estatales de apoyo y fomento al emprendimiento en los países LATAM

Acorde a los resultados del GEM para países LATAM, existe una marcada relación entre las Políticas de apoyo y fomento al emprendimiento con el índice general. Sin embargo, la contribución de los demás pilares no es significativa por lo que se puede concluir que el fenómeno del emprendimiento en países de LATAM no es descrito de la mejor manera por el GEM y el modelo propuesto. Esto puede deberse a que en la región el emprendimiento informal por necesidad es imperante y no se logra estructurar como una oportunidad de crecimiento y desarrollo (Amorós et al., 2021).

Al igual que en los países MAINSTREAM los datos se alinean a planteamientos teóricos y resultados de investigaciones previas que determinan que el apoyo gubernamental aporta al emprendimiento. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que estos resultados pueden tener diferente connotación para un grupo de países y para otro. Por ejemplo, el apoyo estatal al emprendimiento en países MAINSTREAM generará actividades productivas de soporte a la industria altamente tecnológica y competitiva a nivel mundial; mientras que en los países LATAM donde priman los emprendimientos por necesidad este apoyo puede ser mal canalizado a actividades productivas formales o informales que difícilmente se pueden posicionar en

mercados locales o internacionales y que en su mayoría fracasan como lo ha analizado en el caso ecuatoriano Guaipatin y Schwartz (2014).

CAPÍTULO 4. Conclusiones y Recomendaciones

Este capítulo presenta los puntos más destacados de la investigación realizada sobre casos de estudio de los procesos de desarrollo desde diferentes dimensiones. Primero, se realizó una descripción de los procesos de desarrollo en el contexto latinoamericano desde una perspectiva histórica partiendo de la colonización de Europa a América hasta la época actual con la relevancia del desarrollo tecnocientífico y la importancia de las economías emergentes. Posterior, se presentó las dimensiones de competitividad, innovación y emprendimiento como variables complejas que de acuerdo con la teoría e investigación aportan significativamente a alcanzar desarrollo económico y bienestar de las naciones con sus respectivas tecnologías de cuantificación de mayor relevancia a nivel global y en el contexto latinoamericano (GCI, GII, GEM) construidas en base a la agregación pilares. A continuación, se desarrolló una metodología combinada de redes bayesianas y ecuaciones estructurales con énfasis en el marco teórico estructurado en hipótesis de trabajo que establecen relaciones entre los diferentes pilares para analizar la evolución temporal de las variables involucradas en Competitividad, Innovación y Emprendimiento de diferentes países mediante herramientas estadísticas. Así se determinaron algunos puntos de consideración para la gestión de dimensiones del desarrollo y puntos de mejora de las tecnologías de cuantificación en el proceso de desarrollo Latinoamericano.

Como primer logro de este estudio se describió la historia económica y del desarrollo de Latinoamérica como una construcción histórica del primer mundo cuyo significado ha cambiado en el transcurso del tiempo siempre determinado por las relaciones económicas internacionales y la influencia directa e indirecta de Europa y Estados Unidos. El desarrollo ha sido un proceso cíclico marcado por la desigualdad y fases de rápido crecimiento que acorta la distancia con los países desarrollados, sin embargo el rápido crecimiento es sucedido por otros periodos de

retroceso (Ocampo, 2012) que impiden a los países de Latinoamérica alcanzar a los referentes del MAINSTREAM en la carrera por el anhelado estado de bienestar. Se determinaron etapas de transformación del desarrollo:

- La época mercantilista se destacó por el modo primario exportador de metales preciosos y productos agrícolas; la cuantificación del desarrollo se determinaba por la capacidad de generar excedentes de producción, el cambio de paradigma se dio por la crisis política europea debido a la invasión de Napoleón a España y Portugal y el surgimiento de Francia, Holanda e Inglaterra como nuevas potencias europeas.
- En la época de independencia se generon nuevas relaciones económicas entre América y Europa con la aparición de actores liberales. Así mismo existió una constante tensión en América por la polarización social y la desigualdad del modo de producción primario exportador agrícola y minero. El proceso de desarrollo en esta época vino determinado por la capacidad de las naciones independizadas de generar mejores vínculos con las nuevas potencias de Europa para poder satisfacer la alta demanda de la industria y competir con otros productores en medio de los conflictos internos.
- La etapa de crisis del liberalismo y modelo ISI fue marcada por el rápido crecimiento de la región Latinoamericana y abrupta caída desde la Primera Guerra Mundial y la crisis económica mundial de 1930. La región generó un modelo alternativo de producción (ISI) para eliminar la dependencia de Europa con resultados polarizados. En esta etapa se destaca la aparición del PIB como cuantificador de productividad y desarrollo económico que se convirtió en la tecnología más usada. El determinante del desarrollo latinoamericano en este tiempo fue la acumulación de capacidades de las naciones para sofisticar su producción industrial y limitar la dependencia de los países de centro.

- El periodo neoliberal surgió por el debilitamiento del modelo ISI y una nueva crisis económica. Variables como el gasto público, endeudamiento, falta de diversificación productiva y presión política influyeron en el inicio de un nuevo ciclo económico neoliberal basado en las ideas económicas, políticas y de desarrollo del Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional impuestas con síntesis en el “Consenso de Washington”. En este paradigma el cuantificador determinante para el desarrollo es el PIB per cápita de los países alineados a las políticas de los organismos multilaterales.
- Finalmente, la etapa liberal ha dado paso a un nuevo periodo con el estado en lugar protagónico del sistema económico regional latinoamericano y una visión crítica al neoliberalismo y sus pobres resultados económicos. Nuevas preocupaciones surgen como la consecución de los ODS, el desarrollo social, ambiental, tecnológico a través de la acumulación de conocimiento para aprovechar oportunidades; todo apostando a la ciencia y tecnología como variables capaces de aportar al desarrollo dejando de lado el crecimiento de PIB como última meta del desarrollo sobre todo en países en desarrollo. Sin embargo, no se puede hablar de esta etapa como un proceso homogéneo en la región, sino que, como se expuso en el capítulo respectivo, las tendencias liberales y progresistas están permanentemente alternando.

Como segundo logro de investigación, se determinó que las tecnologías de cuantificación para la medición de Competitividad, Innovación y Emprendimiento en países Latinoamericanos son el Global Competitiveness Index, Global Innovation Index y el Global Entrepreneurship Monitor desarrolladas por el WEF, INSEAD y WIPO; instituciones que tienen legitimidad a nivel global y cuyas datos y reportes han sido objeto de análisis estatal y debate académico desde su creación posicionándose como las tecnologías tradicionales para cuantificar las dimensiones de

Competitividad, Innovación y Emprendimiento por su alcance global. El GCI, GII y GEM incluyen a casi todos los países de Latinoamérica excepto casos puntuales de datos faltantes de algunos años en Bolivia, Venezuela y Ecuador por dificultades para el levantamiento de información pero que pudieron ser extrapolados como fue expuesto en el capítulo respectivo. Así, el GCI, GII y GEM permiten contar con una vasta cantidad de datos cuantitativos para análisis del desarrollo en Latinoamérica.

El tercer logro del estudio fue el análisis de la evolución temporal de las variables (pilares) involucradas en los índices de competitividad, innovación y emprendimiento de grupos de países desarrollados (MAINSTREAM), economías emergentes (BRICS) y Latinoamérica (LATAM) mediante una metodología combinada de redes bayesianas y ecuaciones estructurales encontrando que las tecnologías de cuantificación tradicionales no son las más apropiadas para medir las diferentes dimensiones del desarrollo en países latinoamericanos. Los datos faltantes no fueron una limitante importante, las bases de datos del GCI, GII y GEM tuvieron datos completos en los periodos de estudio definidos excepto el GCI donde se completó datos faltantes de 2 observaciones de Ecuador y Bolivia siendo un total de datos faltantes menor al 3% dentro del grupo de Latinoamérica del GCI. En este punto es importante destacar también que la metodología usada para análisis cuantitativo de las dimensiones del desarrollo demostró ser una herramienta válida para el análisis de los datos usados. La combinación de redes bayesianas y PLS son una buena forma de encontrar relaciones causales, ya que el conocimiento causal puede mejorar la calidad de toma de decisiones para convertir objetivos estratégicos en acciones efectivas (W. W. Wu, 2010). Adicional, la implementación de hipótesis de trabajo como paso inicial del análisis de redes bayesianas fortalece la metodología para dar mayor peso al marco teórico y que la herramienta se pueda aplicar al análisis de diferentes índices en el contexto de la

investigación en ciencias sociales. Con el uso de esta metodología se demostró que los índices presentan problemas para explicar los fenómenos contextualizados para diferentes grupos aparte de las economías más desarrolladas según lo evidencian los bajos ajustes estadísticos y como el análisis estadístico refleja alta causalidad entre los pilares e índices que no van acorde a los marcos teóricos, por lo que se concluye que las tecnologías de cuantificación de las dimensiones de desarrollo requieren ser revisadas para aplicarse a diferentes contextos. Referente a cada dimensión del desarrollo estudiada podemos destacar los siguientes puntos:

- Los resultados del GCI determinan que el índice de competitividad no es la medida más adecuada para cuantificación fuera del contexto de países MAINSTREAM como los BRICS o Latinoamérica. El modelo de ecuaciones estructurales para Latinoamérica requirió varios ajustes sin llegar a valores adecuados en los índices de ajuste. El caso del BRICS es más complejo porque el modelo no llega a converger estadísticamente en un modelo. El esquema de tres etapas de desarrollo del GCI no concuerda con los resultados obtenidos. Por ejemplo, existen desbalances en países con fuertes capacidades de innovación como los BRICS que continúan en etapas bajas de desarrollo según el GCI. En los países mainstream en etapa de innovación los pilares más representativos son de las primeras etapas de desarrollo de factores y eficiencia; mientras que en los países del BRICS o Latinoamérica en etapa de eficiencia los pilares que tienen mayor importancia en la construcción del GCI no son los que establece el WEF. Como se expuso en el marco teórico, el WEF creó el GCI 4.0 que descarta esta estructura de etapas del desarrollo para centrarse en el análisis de las puntuaciones totales de los pilares y el GCI. Futura investigación podría aplicar el proceso metodológico desarrollado a los datos que vaya

generando el nuevo GCI y determinar mejoras al índice de competitividad global para el contexto latinoamericano.

- El estudio de innovación y el GII ha dado los resultados esperados. El análisis del índice en diferentes países (MAINSTREAM, BRICS y LATAM) difiere en su capacidad para explicar el fenómeno de innovación. Los datos de países MAINSTREAM tienen un buen ajuste estadístico sin tratamiento de datos en contraste con las dificultades que presentaron los BRICS y Latinoamérica para alcanzar significado estadístico y requirieron ajustes similares al caso de competitividad. Igualmente, las relaciones causales encontradas en algunos pilares de los modelos estructurales (excepto Latinoamérica) tienen sentido contrario al esperado. El análisis extendido de estos resultados excede el alcance de esta investigación, pero puede servir de punto de partida para futuros trabajos que amplíen el análisis de causalidad de los pilares con el Índice global de innovación usando redes bayesianas y PLS para contrastarse con otros métodos estadísticos. El estudio de innovación concluye también que no se puede conocer con plena certeza cuales son los desencadenantes de innovación en los contextos de los BRICS o Latinoamérica mediante el GII. En este sentido, Cornell University et al. (2019) aclara que la cuantificación de la innovación con las métricas disponibles continua siendo un reto complejo por no decirlo imposible. Los desarrolladores del GII en sus reportes proponen el uso de nuevas fuentes de datos como una oportunidad de fortalecer el índice y cuantificar el fenómeno de innovación de manera más precisa. En este sentido, existe investigación que presenta avances a la cuantificación de innovación contextualizada: Morales et al., (2019) propone el análisis de diferentes modelos donde se consideran nuevas fuentes de datos, requerimientos estadísticos, definiciones teóricas y contexto de

medición de innovación que pueden servir de utilidad para cuantificar el fenómeno en diferentes contextos como el latinoamericano; Robalino-López, Ramos, Unda, et al., (2017) por otra parte proponen una colaboración sinérgica entre la academia para ofrecer herramientas específicas de diagnóstico y toma de decisiones de gestión en el ámbito de innovación y la industria que a su vez puede aportar con valiosos datos para investigación y creación de nuevos modelos contextualizados.

- A diferencia de los índices de competitividad e innovación, es destacable el hecho de que el GEM brindó más facilidades para la aplicación de la metodología de análisis de datos, siendo que, de los tres índices estudiados, es el único que se basa solo en datos de encuestas realizadas a nivel mundial sin contraste con datos duros. Futura investigación puede buscar datos duros que sirvan de apoyo a los pilares del GEM y eliminar subjetividades que pueden añadir el solo uso de datos blandos de encuestas. También el GEM, al no tener un índice agregado que determine la ubicación de cada país participante deja a libertad del investigador usar los datos de las encuestas; en este sentido, el GEM construido para esta investigación como agregación de los pilares del NES estadísticamente cumplió el propósito dentro de la metodología planteado considerando que los modelos logrados para los diferentes grupos de países convergen con buenos índices de ajuste. Otro punto de consideración respecto de los resultados del GEM es la diferencia de percepción del rol de las normas sociales y culturales de los BRICS sobre los países Mainstream o Latinoamérica; en los BRICS el pilar tiene mucha mayor relevancia en la construcción del GEM siendo que estudios destacan que a nivel general la cultura es un factor importante en el emprendimiento (Thai y Turkina, 2014). Se considera de importancia extender la investigación sobre aspectos culturales involucrados

en el emprendimiento y la medida en que este pilar impulsa la generación de emprendimientos de oportunidad y por necesidad en Latinoamérica, ya que solo el emprendimiento dinámico de oportunidad puede generar desarrollo económico. Adicional, como lo evidenciaron los modelos, hay una distinción en la influencia de la política en la generación de emprendimiento en los BRICS y Latinoamérica. En el contexto latinoamericano, el pilar de Política tiene mayor peso mientras que en los BRICS los Programas Estatales de Apoyo constituyen el pilar más fuerte; podemos concluir que en Latinoamérica la retórica estatal tiene mayor influencia en la actividad emprendedora que las acciones concretas del estado. De igual manera este punto es una oportunidad de investigación futura para entender a profundidad el rol de la política en la dimensión de emprendimiento en Latinoamérica y la responsabilidad estatal de encausar su discurso y acciones concretas al desarrollo de actividades empresariales que generen crecimiento económico y desarrollo tomando también en cuenta que las Instituciones es un pilar importante en los diferentes grupos de países y presente en las tres dimensiones estudiadas.

El cuarto logro de la investigación concatenado al tercero fue hallar puntos de mejora de las tecnologías de cuantificación para redefinir la forma en que las dimensiones del desarrollo están siendo cuantificadas para el contexto Latinoamericano y así el panorama para la toma de decisiones de los hacedores de política sea más claro para enfocar los recursos disponibles a maximizar las posibilidades de crecimiento. En este sentido, una punto de mejora presentado para el GCI pero que se podría aplicar a las tres dimensiones es la reducción de variables que conforman los pilares similar al estudio de Jovan y Bradić-Martinović (2014) para llegar a conclusiones acertadas sobre que variables son las verdaderamente importantes para la gestión de

la problemática del desarrollo en la región. Otro de los puntos de mejora propuesto para el índice de innovación pero que de igual manera puede funcionar para otras dimensiones es el análisis a profundidad de las relaciones causales entre los pilares y sus índices; el planteamiento de las hipótesis de trabajo y el análisis de redes bayesianas dan la pauta de que existen múltiples relaciones entre las variables de cada dimensión que deben ser analizadas; una de las herramientas válidas para generar modelos causales es la dinámica de sistemas. El último punto de mejora propuesto para el GEM, ya que este índice se basa totalmente en datos de encuestas, es el uso de datos duros para contrastar y disminuir subjetividades en las variables ya que según la teoría el emprendimiento es un fenómeno complejo en el que no existe mayor consenso de lo que es en realidad, por eso la percepción sobre el emprendimiento de los involucrados puede diferir según el contexto en que la actividad se desarrolle. De igual manera, este punto de mejora se puede aplicar a las demás dimensiones (Competitividad e Innovación) en menor medida ya que los pilares de estas dimensiones incluyen algunas variables con datos de encuestas que requerirían análisis adicional.

Finalmente, según lo ha expuesto Chang (2004), los sobreentendidos en el estudio de la economía del desarrollo de las Instituciones Financieras Internacionales (IFI) y de las ONG como las Naciones Unidas guardan estereotipos y presentan limitaciones al momento de ampliar el análisis fuera de los países MAINSTREAM donde los modelos pierden poder explicativo de los fenómenos del desarrollo. Es necesaria mayor libertad para los países en desarrollo para establecer sus políticas y mayor autonomía en los foros de la OMC y las IFI tomando en cuenta también que las políticas usadas por los países desarrollados en sus fases iniciales de crecimiento difieren de sus directrices y recomendaciones actuales para los países en desarrollo. Dicho también por Furtado (2020), el desarrollo económico prometido a los países de “tercer mundo”

es un “mito” o ilusión; la idea de que un día los países pobres siendo la gran mayoría de la población mundial puedan gozar del estilo de vida de los países ricos que como minoría concentran la mayoría de la riqueza es insostenible. Modelos económicos de negación del crecimiento de PIB per cápita como última meta del modelo de desarrollo como el chino y la autodeterminación o independencia a la hora de fijar sus propias políticas económicas dan la pauta para impulsar nuevas tecnologías contextualizadas, ya que diferentes países necesitan diferentes reglas según su nivel de crecimiento y el PIB per cápita como vara de medida para la ponderación del nivel de desarrollo aparenta no ser la mejor aproximación para cuantificar el fenómeno complejo. Según dicho por Krugman (1994) en un análisis que puede ser extendido a diferentes dimensiones del desarrollo y que no pierde vigencia hasta la actualidad, la obsesión con la competitividad aplicada a economías nacionales es errada y peligrosa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achmad, D., y Hamzani, U. (2015). The Role of Regional Superior Sectors in Creating GDP Value Added, Employment Opportunity, Regional Productivity and Human Development Index. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 211, 953–959. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.126>
- Acs, Z. J., Arenius, P., Hay, M., y Minniti, M. (2004). *GEM 2004 Global Report.pdf*.
- Adelman, I. (1974). *Teorías del desarrollo económico*. Fondo de cultura económica.
- Adomako, S., y Tran, M. D. (2022). Sustainable environmental strategy, firm competitiveness, and financial performance: Evidence from the mining industry. *Resources Policy*, 75, 102515. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102515>
- Ahmad, W., Mishra, A. V., y Daly, K. J. (2018a). Financial connectedness of BRICS and global sovereign bond markets. *Emerging Markets Review*, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2018.02.006>
- Ahmad, W., Mishra, A. V., y Daly, K. J. (2018b). Heterogeneous dependence and dynamic hedging between sectors of BRIC and global markets. *International Review of Financial Analysis*, 59(Junio), 117–133. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.07.005>
- Ali, A., Kelley, D. J., y Levie, J. (2020). Market-driven entrepreneurship and institutions. *Journal of Business Research*, 113(Marzo), 117–128. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.03.010>
- Almaskati, N., Bird, R., y Lu, Y. (2020). Corporate governance, institutions, markets, and social factors. *Research in International Business and Finance*, 51(Mayo 2019), 101089. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.101089>
- Alvarez Villaverde, S. (2008). América Latina: Economía, Estado y sociedad en el siglo XXI. *Historia Actual Online*, 6(16), 65–73.
- Ames, E., y Rosenberg, N. (1963). Changing Technological Leadership and Industrial Growth. *The Economic Journal*, 73(289), 13. <https://doi.org/10.2307/2228401>
- Amorós, J. E., Cristi, O., y Naudé, W. (2021). Entrepreneurship and subjective well-being: Does the motivation to start-up a firm matter? *Journal of Business Research*, 127(Febrero 2018), 389–398. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.044>
- Aniscenko, Z., Robalino-López, A., Escobar Rodríguez, T., y Escobar Pérez, B. (2017). REGIONAL COOPERATION IN DEALING WITH ENVIRONMENTAL PROTECTION. E-GOVERNMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN ANDEAN COUNTRIES. *Environment. Technology. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*, 1, 13–19. <https://doi.org/10.17770/etr2017vol1.2578>
- Aniscenko, Z., Robalino-López, A., Rodríguez, T. E., y Pérez, B. E. (2017). Regional E-Government Development: Evolution of EGDI in Andean countries. *2017 4th International Conference on EDemocracy and EGovernment, ICEDEG 2017*, 22–31.

<https://doi.org/10.1109/ICEDEG.2017.7962509>

- Arin, K. P., Huang, V. Z., Minniti, M., Nandialath, A. M., y Reich, O. F. M. (2015). Revisiting the Determinants of Entrepreneurship: A Bayesian Approach. *Journal of Management*, 41(2), 607–631. <https://doi.org/10.1177/0149206314558488>
- Artal Tur, A. (2002). *Modelos De Desarrollo Económico Latinoamericano Y Shocks Externos : Una Revisión Histórica. Economía*, 1–30. <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/471/1/mde.pdf>
- Azam, M., y Haseeb, M. (2021). Determinants of foreign direct investment in BRICS- does renewable and non-renewable energy matter? *Energy Strategy Reviews*, 35(1), 100638. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2021.100638>
- Bagstad, K. J., y Fox, M.-J. (2021). Book Review. *Ecological Economics*, 183. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.106979>
- Banmairuroy, W., Kritjaroen, T., y Homsombat, W. (2021). The effect of knowledge-oriented leadership and human resource development on sustainable competitive advantage through organizational innovation's component factors: Evidence from Thailand's new S- curve industries. *Asia Pacific Management Review*. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.09.001>
- Baumol, W. J. (1968). American Economic Association Entrepreneurship in Economic Theory. *The American Economy Review*, 58(2), 64–71.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (3ra ed.). Pearson Educación.
- Bértola, L., y Ocampo, J. A. (2010). Desarrollo, vaivenes y desigualdad. Una historia económica de América Latina desde la independencia. In *Secretaría General Iberoamericana*. <https://aphuuguay.files.wordpress.com/2015/08/bc3a9rtola-ocampohistoria-economica-al-esp.pdf>
- Borsatto, J. M. L. S., y Amui, L. B. L. (2019). Green innovation: Unfolding the relation with environmental regulations and competitiveness. *Resources, Conservation and Recycling*, 149(Junio), 445–454. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.06.005>
- Bosma, N., Hill, S., Ionescu-Somers, A., Kelley, D., Levie, J., y Tarnawa, A. (2020). *Global entrepreneurship monitor 2019/2020 Global Report*. Global Entrepreneurship Research Association, London Business School, Regents Park.
- Bosma, N., Kelley, D., y Global Entrepreneurship Research Association (GERA). (2018). *Global Entrepreneurship Monitor: Global Report 2018-2019*. <http://www.gemconsortium.org/report/50012>
- Brouthers, K. D., y Brouthers, L. E. (1997). Explaining national competitive advantage for a small European country: A test of three competing models. *International Business Review*, 6(1), 53–70. [https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(96\)00036-4](https://doi.org/10.1016/S0969-5931(96)00036-4)
- Bujancă, G.-V., y Ulman, S.-R. (2015). The Impact of the Economic Freedom on National Competitiveness in the Main Economic Power Centres in the World. *Procedia Economics and Finance*, 20(15), 94–103. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00052-0](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00052-0)

- Calabrese, A., Costa, R., Ghiron, N. L., Tiburzi, L., y Pedersen, E. R. G. (2021). How sustainable-orientated service innovation strategies are contributing to the sustainable development goals. *Technological Forecasting and Social Change*, 169(Abril), 120816. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120816>
- Camisón, C., y Villar-lópez, A. (2012). Organizational innovation as an enabler of technological innovation capabilities and firm performance. *Journal of Business Research*, 65(7), 1040–1050. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.06.004>
- Cardoso, F. H., y Faletto, E. (1977). Dependencia y desarrollo en América Latina :ensayo de interpretación sociológica. In *Sociología y política: Vol. 14a correg.* Siglo xxi editores, s.a. de c.v.
- CEPAL. (2009). Estudios Estadísticos Y Prospectivos N° 67. *Estado de Situación de Las Estadísticas Ambientales En América Latina y El Caribe Al 2008: Avances, Desafíos y Perspectivas*, 67, 60. <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/8/14038/lc2024e.pdf>
- Chen, H. (2021). On the welfare implications of nominal GDP targeting. *Journal of Macroeconomics*, 69(Mayo 2020). <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2021.103336>
- Čiarnienė, R., y Stankevičiūtė, G. (2015). Theoretical Framework of E-Business Competitiveness. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 213, 734–739. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.528>
- Cooper, J. (2004). The Beijing Consensus: Notes on the New Physics of Chinese Power. In *Foreign Policy Centre*. The Foreign Policy Centre.
- Cornejo, S. M., y Durán, A. J. (2018). ¿POLÍTICA DE LA NATURALEZA O LA NATURALEZA COMO POLÍTICA? CLAVES TEÓRICAS PARA REPENSAR LA RELACIÓN DE NATURALEZA Y CULTURA. *Revista de La Academia*, 26, 7–33.
- Cornell University, INSEAD, y WIPO. (2013). *The Global Innovation Index 2013: The local dynamics of innovation* (S. Dutta y B. Lanvin (eds.)). http://www.codespring.ro/wp-content/uploads/2012/11/GII-2012_Cover.pdf
- Cornell University, INSEAD, y WIPO. (2014). *The Global Innovation Index 2014: The human factor in innovation* (S. Dutta, B. Lanvin, y S. Wunsch-Vincent (eds.)). Johnson Cornell University. <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/gii-2014-v5.pdf>
- Cornell University, INSEAD, y WIPO. (2015). *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development* (S. Dutta, L. Bruno, y S. Wunsch-Vincent (eds.)). Cornell, INSEAD, and WIPO.
- Cornell University, INSEAD, y WIPO. (2016). *The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation* (S. Dutta, B. Lanvin, y S. Wunsch-Vincent (eds.)).
- Cornell University, INSEAD, y WIPO. (2017). *The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World* (S. Dutta, B. Lanvin, y S. Wunsch-Vincent (eds.)).
- Cornell University, INSEAD, y WIPO. (2018). *Global innovation index 2018: Energizing the world with innovation*. (S. Dutta, B. Lanvin, y S. Wunsch-Vincent (eds.); 11va ed.). World Intellectual Property Organization (WIPO). <http://creativecommons.org/licenses/by-nc->

nd/3.0/igo/.%0Ahttps://www.globalinnovationindex.org/gii-2018-report

Cornell University, INSEAD, y WIPO. (2019). *Global Innovation Index 2019: Creating Healthy Lives—The Future of Medical Innovation* (S. Dutta, B. Lanvin, y Wunsch-Vincent (eds.)). <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report#>

Cornell University, INSEAD, y WIPO. (2020). *Global innovation index 2020: Who will finance innovation?* (S. Dutta, B. Lanvin, y S. Wunsch-Vincent (eds.); 13th ed.). [https://doi.org/10.37772/2518-1718-2021-1\(33\)-1](https://doi.org/10.37772/2518-1718-2021-1(33)-1)

Crespo, N. F., y Crespo, C. F. (2016). Global innovation index: Moving beyond the absolute value of ranking with a fuzzy-set analysis. *Journal of Business Research*, 69(11), 5265–5271. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.123>

Das, P., y Chanda, K. (2020). Bayesian Network based modeling of regional rainfall from multiple local meteorological drivers. *Journal of Hydrology*, 591(Junio), 125563. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125563>

Davidsson, P. (2004). *Researching Entrepreneurship* (1st ed.). Springer Science.

Dhahri, S., y Omri, A. (2018). Entrepreneurship contribution to the three pillars of sustainable development: What does the evidence really say? *World Development*, 106(2018), 64–77. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.01.008>

Díez-Mesa, F., de Oña, R., y de Oña, J. (2018). Bayesian networks and structural equation modelling to develop service quality models: Metro of Seville case study. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 118(Mayo), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.08.012>

Djogo, M., y Stanisic, N. (2016). IS THE GLOBAL COMPETITIVENESS REPORT THE RIGHT MEASURE OF MACROECONOMIC COMPETITIVENESS. *Zbornik Radova Ekonomskog Fakulteta u Rijeci: Časopis Za Ekonomsku Teoriju i Praksu / Proceedings of Rijeka Faculty of Economics: Journal of Economics and Business*, 34(1), 91–117. <https://doi.org/10.18045/zbefri.2016.1.91>

Done, I. (2015). Stimulating Economic and Financial Performance – base of Increasing the Firms' Competitiveness. *Procedia Economics and Finance*, 22(Noviembre 2014), 232–241. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00270-1](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00270-1)

Drucker, P. (1985). *Innovation and entrepreneurship: Practice and principles* (Vol. 148). PerfectBound.

Dvouletý, O. (2018). How to analyse determinants of entrepreneurship and self-employment at the country level? A methodological contribution. *Journal of Business Venturing Insights*, 9(Marzo), 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2018.03.002>

Ekici, A., y Önsel Ekici, Ş. (2021). Understanding and managing complexity through Bayesian network approach: The case of bribery in business transactions. *Journal of Business Research*, 129(Octubre), 757–773. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.024>

Escobar, A. (2007). *La invención del tercer mundo*. Fundación editorial el perro y la rana.

- Fagerberg, J., Srholec, M., y Verspagen, B. (2010). Innovation and economic development. *Handbook of the Economics of Innovation*, 2(1), 833–872. [https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)02004-6](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)02004-6)
- Furtado, C. (1974). *La economía latinoamericana desde la conquista ibérica hasta la revolución cubana* (6ta ed.). Siglo xxi editores, s.a. de c.v.
- Furtado, C. (1976). Economic Development of Latin America: Historical Background and Contemporary Problems. In *Hispanic American Historical Review* (2da ed.). Press Syndicate of the University of Cambridge. <https://doi.org/10.1215/00182168-58.2.365a>
- Furtado, C. (2020). *The Myth of Economic Development* (N. Brizuela y L. Sabsay (eds.)). Polity Press.
- Galindo-Martín, M.-Á., Castaño-Martínez, M.-S., y Méndez-Picazo, M.-T. (2021). Effects of the pandemic crisis on entrepreneurship and sustainable development. *Journal of Business Research*, 137(August), 345–353. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.08.053>
- Gefen, D., y Straub, D. (2005). A Practical Guide To Factorial Validity Using PLS-Graph: Tutorial And Annotated Example. *Communications of the Association for Information Systems*, 16(Julio). <https://doi.org/10.17705/1cais.01605>
- Gefen, D., Straub, D., y Boudreau, M.-C. (2000). Structural Equation Modeling and Regression: Guidelines for Research Practice. *Communications of the Association for Information Systems*, 4(Octubre). <https://doi.org/10.17705/1cais.00407>
- Global Entrepreneurship Monitor. (2021). *Global Entrepreneurship Monitor Knowledge Base*. <https://www.gemconsortium.org/about/wiki>
- Global Entrepreneurship Research Association (GERA). (2018). *Global Entrepreneurship Monitor: Global Report 2017-2018*. www.gemconstortium.org/report
- Goulet, D. (1989). Tareas y métodos en la ética del desarrollo. *Revista de Filosofía de La Universidad de Costa Rica*, 66, 293–306.
- Grilo, I., y Thurik, R. (2005). Latent and Actual Entrepreneurship in Europe and the US: Some Recent Developments. *The International Entrepreneurship and Management Journal*, 1(4), 441–459. <https://doi.org/10.1007/s11365-005-4772-9>
- Guaipatin, C., y Schwartz, L. (2014). Ecuador: Análisis del Sistema Nacional de Innovación: Hacia la consolidación de una cultura innovadora. In *Banco Interamericano de Desarrollo División de Competitividad e Innovación Ecuador*. BID.
- Gupta, M., y Dharwal, M. (2021). Green entrepreneurship and sustainable development: A conceptual framework. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.08.148>
- Hair, J. F., Howard, M. C., y Nitzl, C. (2020). Assessing measurement model quality in PLS-SEM using confirmatory composite analysis. *Journal of Business Research*, 109(Agosto 2019), 101–110. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.11.069>
- Hall, B. H., y Rosenberg, N. (2010). Introduction to the Handbook. In B. Hall y N. Rosenberb

- (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (1st ed., pp. 3–9). Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)01001-4](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)01001-4)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A. de C.V.
- Herrera García, F. (2018). *El desarrollo de la política de ciencia y tecnología en Ecuador entre 1973 y 2016*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.
- Herrington, M., y Kew, P. (2017). *Global Entrepreneurship Monitor: Global Report 2016-2017* (S. Singer (ed.)). Global Entrepreneurship Research Association.
- Hessels, J., Van Gelderen, M., y 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>
- Hicks, N., y Streeten, P. (1979). Indicators of development: The search for a basic needs yardstick. *World Development*, 7(6), 567–580. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(79\)90093-7](https://doi.org/10.1016/0305-750X(79)90093-7)
- Honjo, Y., y Nakamura, H. (2020). The link between entrepreneurship and informal investment: An international comparison. *Japan and the World Economy*, 54(Abril), 101012. <https://doi.org/10.1016/j.japwor.2020.101012>
- Horne, J., Recker, M., Michelfelder, I., Jay, J., y Kratzer, J. (2020). Exploring entrepreneurship related to the sustainable development goals - mapping new venture activities with semi-automated content analysis. *Journal of Cleaner Production*, 242, 118052. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118052>
- Hurtado, F. (2017). Ecuador: Innovación y emprendimiento para reinventar un modelo primario exportador en Ecuador. *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*, 141–165. <http://blog.aei.ec/2017/01/22/innovacion-y-emprendimiento-para-reinventar-un-modelo-primario-exportador-en-ecuador/>
- INSEAD, y WIPO. (2011). The Global Innovation Index 2011: Accelerating Growth and Development. En S. Dutta y INSEAD (Eds.), *France: Insead*. INSEAD,.
- INSEAD, y WIPO. (2012). *Global Innovation Index 2012: Stronger innovation linkages for global growth* (S. Dutta y INSEAD (eds.)). INSEAD, WIPO.
- Jakovljevic, M., Timofeyev, Y., Ekkert, N. V., Fedorova, J. V., Skvirskaya, G., Bolevich, S., y Reshetnikov, V. A. (2019). The impact of health expenditures on public health in BRICS nations. *Journal of Sport and Health Science*, 8(6), 516–519. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.09.002>
- Jovan, Z., y Bradić-Martinović, A. (2014). Competitiveness of Nations in Selected SEE Countries. *Procedia Economics and Finance*, 8(14), 755–762. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00154-3](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00154-3)
- Kabak, Ö., Önsel Ekici, Ş., y Ülengin, F. (2019). Analyzing two-way interaction between the competitiveness and logistics performance of countries. *Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.10.007>

- Kafouros, M., y Aliyev, M. (2016). Institutional development and firm profitability in transition economies. *Journal of World Business*, 51(3), 369–378. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2015.06.002>
- Kelley, D., Singer, S., Herrington, M., y Global Entrepreneurship Research Association (GERA). (2016). *Global Entrepreneurship Monitor: Global Report 2015-2016*. <http://www.gemconsortium.org/report/49480>
- Kelley, S., y Herrington. (2011). Global Entrepreneurship Monitor: Global Report 2011. *Babson College, Universidad Del Desarrollo, Universiti Tun Abdul Razak*, 38. <http://scholar.google.com/scholar?hl=enybtnG=Searchyq=intitle:Global+Entrepreneurship+Monitor+2011+Global+Report#8>
- Klugman, J., Rodríguez, F., y Choi, H. J. (2011). The HDI 2010: New controversies, old critiques. *Journal of Economic Inequality*, 9(2), 249–288. <https://doi.org/10.1007/s10888-011-9178-z>
- Korb, K., y Nicholson, A. (2005). *Bayesian Artificial Intelligence*. Chapman y Hall/CRC.
- Krugman, P. (1994). Competitiveness: A Dangerous Obsession. *Foreign Affairs*, 73(2), 28–44. <https://doi.org/10.2307/20045917>
- Kucukvar, M., Egilmez, G., y Tatari, O. (2014). Sustainability assessment of U.S. final consumption and investments: Triple-bottom-line input-output analysis. *Journal of Cleaner Production*, 81, 234–243. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.033>
- Kumar, S., Tiwari, A. K., Chauhan, Y., y Ji, Q. (2019). Dependence structure between the BRICS foreign exchange and stock markets using the dependence-switching copula approach. *International Review of Financial Analysis*, 63(Diciembre 2018), 273–284. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.12.011>
- Landiyanto, E. A. (2019). *Research in Development Studies : Philosophy , Methods and Rigour*. 14. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1641.9367>
- Landsdale, D., Abad, C., y Vera, D. (2008). Impulsores Claves para Establecer el Ecosistema Dinámico de Emprendimiento en Ecuador. *Polémika*, 9(1), 18–25.
- Lane, J. E. (2012). Higher education and economic competitiveness. In *Universities and Colleges as Economic Drivers: Measuring Higher Education's Role in Economic Development (SUNY series, Critical Issues in Higher Education)* (Febrero, pp. 1–30). <https://www.researchgate.net/publication/271387344%0AHigher>
- Law, L., y Fong, N. (2020). Applying partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) in an investigation of undergraduate students' learning transfer of academic English. *Journal of English for Academic Purposes*, 46, 100884. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2020.100884>
- Le, T. T., y Ikram, M. (2022). Do sustainability innovation and firm competitiveness help improve firm performance? Evidence from the SME sector in vietnam. *Sustainable Production and Consumption*, 29, 588–599. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.11.008>
- Lee, J.-N., Ham, J., y Choi, B. (2016). Effect of Government Data Openness on a Knowledge-

- based Economy. *Procedia Computer Science*, 91(Itqm), 158–167.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.053>
- Liebowitz, J., y Suen, C. Y. (2004). Industrial Management y Data Systems. In *Industrial Management y Data Systems Journal of Intellectual Capital* (Vol. 104, Número 1).
<http://dx.doi.org/10.1108/02635570410543771%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1108/14691930010324160>
- Lončar, D., Paunković, J., Jovanović, V., y Krstić, V. (2019). Environmental and social responsibility of companies cross EU countries – Panel data analysis. *Science of the Total Environment*, 657, 287–296. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.482>
- López Leyva, S. (2016). Competitividad de la educación superior en cuatro países de América Latina: perspectiva desde un ranking mundial. *Revista de La Educacion Superior*, 45(178), 45–59. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.02.003>
- Madrueno, R., y Tezanos, S. (2018). The contemporary development discourse: Analysing the influence of development studies' journals. *World Development*, 109, 334–345.
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.05.005>
- Mandhani, J., Nayak, J. K., y Parida, M. (2020). Interrelationships among service quality factors of Metro Rail Transit System: An integrated Bayesian networks and PLS-SEM approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 140(Marzo), 320–336.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.08.014>
- Morales, V., y Robalino-López, A. (2020). Framework for the Evaluation of Internet Development. Case Study: Application of Internet Universality Indicators in Ecuador. *2020 7th International Conference on EDemocracy and EGovernment, ICEDEG 2020*, 291–296.
<https://doi.org/10.1109/ICEDEG48599.2020.9096781>
- Morales, V., Robalino-López, A., y Almeida, C. (2019). Propuesta metodológica para la medición del potencial de innovación en las organizaciones ecuatorianas. *ALTEC 2019: XVIII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*, 3(2).
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10487.44963>
- Morales, V., Robalino-López, A., y Toapanta, P. (2020). Innovation processes in ecuadorian academia. Case: Escuela Politécnica Nacional. *Espacios*, 41(44), 39–53.
<https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n44p04>
- Muñiz, R. (2018). CAPITALISMO CLIMÁTICO ¿ Una crisis productiva ? *Revista Tekhné*, 21(2), 69–82.
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Nadkarni, S., y Shenoy, P. P. (2004). A causal mapping approach to constructing Bayesian networks. *Decision Support Systems*, 38(2), 259–281. [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(03\)00095-2](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(03)00095-2)
- Nasini, S. (n.d.). *Notes on Bayesian Networks. 1*, 1–12.
- Nelson, M. J., y Hawk, N. A. (2020). The impact of field experiences on prospective preservice

- teachers' technology integration beliefs and intentions. *Teaching and Teacher Education*, 89, 103006. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.103006>
- Nielsen, L. (2011). Classifications of Countries Based on Their Level of Development: How it is Done and How it Could be Done. *IMF Working Paper 11/31*, 46.
- Nielsen, L. (2012). How to Classify Countries Based on Their Level of Development. *Social Indicators Research*, 114(3), 1087–1107. <https://doi.org/10.1007/s11205-012-0191-9>
- Ocampo, J. A. (2007). Los paradigmas del desarrollo en la historia latinoamericana. *Cepal*, 1971, 1–30.
- Ocampo, J. A. (2012). *La historia y los retos del desarrollo latinoamericano*. Naciones Unidas.
- Ocampo, J. A. (2015). Los retos del desarrollo Latinoamericano a la luz de la historia. *Cuadernos de Economía*, 34(66), 479–506. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ceconomia/article/view/73067>
- OECD, y EUROSTAT. (2005). Manual de Oslo: Guía para la recolección e interpretación de datos sobre innovación. In Grupo Tragsa (Trans.), *Manual de Oslo* (3ra ed.). OECD Publishing.
- OECD, y EUROSTAT. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. In *The Measurement of Scientific; Technological and Innovation Activities* (4th ed.). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- OMPI. (2016). The Global Innovation Index Conceptual Framework. En *The Global Innovation Index Report* (pp. 49–56).
- Önsel Ekici, Ş., Kabak, Ö., y Ülengin, F. (2016). Linking to compete: Logistics and global competitiveness interaction. *Transport Policy*, 48, 117–128. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.01.015>
- Önsel Ekici, Ş., Kabak, Ö., y Ülengin, F. (2019). Improving logistics performance by reforming the pillars of Global Competitiveness Index. *Transport Policy*, 81(Julio 2018), 197–207. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.06.014>
- Park, J., Ryu, D., y Lee, K. (2019). What determines the economic size of a nation in the world: Determinants of a nation's share in world GDP vs. per capita GDP. *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 203–214. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.09.001>
- Peñalosa, M. (2005). Competitividad, ¿nuevo paradigma económico? *Forum Empresarial*, 10(1), 41–68.
- Pérez-Moreno, S., Rodríguez, B., y Luque, M. (2016). Assessing global competitiveness under multi-criteria perspective. *Economic Modelling*, 53, 398–408. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.10.030>
- Pérez, C. (2001). Desarrollo Como Blanco Móvil. *Cepal*, 1, 44.
- PNUD. (2019). Informe Sobre Desarrollo Humano 2019. *Programa de Naciones Unidas Para El Desarrollo*, 46. http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_overview_-_spanish.pdf

- Pogge, T. (2005). *La pobreza en el mundo y los derechos humanos* (1ra ed.). Paidós.
- Ponnuswamy, I., y Manohar, H. L. (2016). Impact of learning organization culture on performance in higher education institutions. *Studies in Higher Education*, 41(1), 21–36. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.914920>
- Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors* (1st ed.). The free press.
- Porter, M. E. (1990). Ventaja competitiva De Las Naciones. *Harvard Business School*.
- Porter, M. E., Lopez-Claros, A., y Schwab, K. (2008). The Global Competitiveness Report 2007-2008. En *World Economic Forum*.
- Priede, J., y Neuert, J. (2015). Competitiveness Gap of the European Union Member Countries in the Context of Europe 2020 Strategy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 207, 690–699. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.139>
- Requejo-Castro, D., Giné-Garriga, R., y Pérez-Foguet, A. (2020). Data-driven Bayesian network modelling to explore the relationships between SDG 6 and the 2030 Agenda. *Science of the Total Environment*, 710, 136014. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136014>
- Reyes, G. (2000). Síntesis de la historia económica de américa latina 1960-2000. *Tendencias*, 1(2), 1–34.
- Reynolds, P. D., Hay, M., Bygrave, W. D., Camp, S. M., y Autio, E. (2000). *Global Entrepreneurship Monitor: Global Report 2000*. Babson College.
- Rezaei, J., van Roekel, W. S., y Tavasszy, L. (2018). Measuring the relative importance of the logistics performance index indicators using Best Worst Method. *Transport Policy*, 68(December 2017), 158–169. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.05.007>
- Ribes-Giner, G., Perello-Marín, M. R., y Díaz, O. P. (2016). Co-creation Impacts on Student Behavior. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228(Junio), 72–77. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.011>
- Rice, B., y Alejandro, E. (2013). El papel de la Ventaja Competitiva en el desarrollo económico de los países. *Análisis Económico*, XXVIII(69), 55–78.
- Rist, G. (2008). *The history of development: from western origins to global faith* (3ra ed.). Zed Books.
- Robalino-López, A., Aniscenko, Z., Aguilar, M., y Espinel, C. (2021). Following-up E-government Performance in Andean Countries as Development Process. *2021 Eighth International Conference on EDemocracy y EGovernment (ICEDEG)*, 55–65. <https://doi.org/10.1109/ICEDEG52154.2021.9530975>
- Robalino-López, A., Morales, V., Unda, X., y Aniscenko, Z. (2019). Procesos de desarrollo e innovación: aplicación de una metodológica para medir el nivel de innovación en el contexto organizacional ecuatoriano. *Brazilian Journal of Development*, 5(6), 4550–4567.
- Robalino-López, A., Ramos, V., Franco, A., y Unda, X. (2017). Diseño de un modelo-herramienta para la medición de la innovación en la industria ecuatoriana. *CienciAmérica*:

- Revista de Divulgación Científica de La Universidad Tecnológica Indoamérica*, 6(3), 76–82.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163695&info=resumen&idioma=ENG%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163695&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163695>
- Robalino-López, A., Ramos, V., Unda, X. L., y Franco, A. (2017). UNIVERSITY'S CONTRIBUTION TO INDUSTRIES IN THE CREATION OF A TOOL TO DIAGNOSE INNOVATION MANAGEMENT PROCESSES. *INTED2017 Proceedings*, 1(Marzo), 2351–2360. <https://doi.org/10.21125/inted.2017.0677>
- Romero, A. C. (2014). *Metodología integral innovadora para planes y tesis* (A. Vega Orozco (ed.)). CENGAGE Learning.
- Rosales, O. (2010). China y América Latina : impactos , desafíos y opciones estratégicas. *Cepal*, 333, 18. <https://www.iade.org.ar/noticias/china-y-america-latina-impactos-desafios-y-opciones-estrategicas>
- Rosseel, Y. (2021). The lavaan tutorial. In *The lavaan tutorial*. <http://lavaan.ugent.be/tutorial/tutorial.pdf>
- Russu, C. (2014). Trade Relations with the European Union – Benchmark of Romania's Economy Modernization and Convergence with European Industry. *Procedia Economics and Finance*, 8(14), 640–648. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00139-7](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00139-7)
- Salas-Velasco, M. (2018). Production efficiency measurement and its determinants across OECD countries: The role of business sophistication and innovation. *Economic Analysis and Policy*, 57, 60–73. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2017.11.003>
- Sanz, J. (2013). La Influencia de China en Latinoamérica. El Consenso de Washington y el de Beijing. *Cuadernos de Pensamiento Político*, 37, 145–166.
- Saranga, H., George, R., Beine, J., y Arnold, U. (2018). Resource configurations, product development capability, and competitive advantage: An empirical analysis of their evolution. *Journal of Business Research*, 85(Noviembre 2017), 32–50. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.11.045>
- Sattari, F., Macciotta, R., Kurian, D., y Lefsrud, L. (2021). Application of Bayesian network and artificial intelligence to reduce accident/incident rates in oil y gas companies. *Safety Science*, 133(Julio 2020), 104981. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104981>
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development* (R. Opie (trans.)). Transaction Publishers.
- Schutt, R. K. (2012). *Investigating the Social World: The process and practice of research* (7ma ed.). SAGE Publications.
- Schwab, K., y Porter, M. E. (2006). *The Global Competitiveness Report 2006–2007* (A. Lopez-Claros (ed.)). World Economic Forum. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2006-07.pdf
- Scutari, M. (2017). Understanding Bayesian Network with Example in R. En *AI Expert* (p. 322).

University of Oxford.

- Scutari, M., y Denis, J.-B. (2015). Bayesian networks with examples in R. In F. Dominici, J. Faraway, M. Tanner, y J. Zidek (Eds.), *Biometrics*. CRC Press.
- Scutari, M., y Ness, R. (2021). *Package ‘bnlearn.’*
- Seers, D. (1980). ¿Qué estamos tratando de medir? *Boletín de Planificación*, 126.
- Sekuloska, J. D. (2014). Higher Education and Training as Crucial Pillars in Creating the Competitiveness of Nation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 156(Abril), 241–246. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.11.182>
- Sen, A. (1998). *Las Teorías Del Desarrollo A Principios Del Siglo XXI*.
- Sohn, S. Y., y Lee, A. S. (2013). Bayesian network analysis for the dynamic prediction of early stage entrepreneurial activity index. *Expert Systems with Applications*, 40(10), 4003–4009. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.01.009>
- Sousa, E., Abreu, D., y Kimura, H. (2020). Heliyon Determinants of efficiency in state-chartered financial institutions : Why financial education and freedom matter ☆. *Heliyon*, 6(Mayo), e05795. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05795>
- Stojčić, N., Aralica, Z., y Anić, I. (2019). Spatio-temporal determinants of the structural and productive transformation of regions in Central and East European countries. *Economic Systems, Noviembre 2018*, 100715. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2019.100715>
- Sunkel, O. (1970). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo* (1ra ed.). Siglo xxi editores, s.a. de c.v.
- Tang, K., Parsons, D. J., y Jude, S. (2019). Comparison of automatic and guided learning for Bayesian networks to analyse pipe failures in the water distribution system. *Reliability Engineering and System Safety*, 186(Enero), 24–36. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2019.02.001>
- Tezanos Vázquez, S., y Sumner, A. (2013). Revisiting the Meaning of Development: A Multidimensional Taxonomy of Developing Countries. *Journal of Development Studies*, 49(12), 1728–1745. <https://doi.org/10.1080/00220388.2013.822071>
- Thai, M. T. T., y Turkina, E. (2014). Macro-level determinants of formal entrepreneurship versus informal entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 29(4), 490–510. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2013.07.005>
- Trlaković, J., Despotović, D., y Ristić, L. (2018). Impact of technology-intensive exports on GDP of Western Balkan Countries. *Journal of Policy Modeling*, 40(5), 1038–1049. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2018.01.006>
- Ulman, S.-R., y Bujancă, G.-V. (2014). The Corruption Influence on the Macroeconomic Environment. Empirical Analysis on Countries Development Stages. *Procedia Economics and Finance*, 16(Mayo), 427–437. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00822-3](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00822-3)
- United States. Bureau of Foreign and Domestic Commerce, y Kuznets, S. (1934). *National*

- Income, 1929-1932* (Vol. 124). <https://fraser.stlouisfed.org/title/971>
- Universidad Francisco Marroquín. (2019). *Monitor global de emprendimiento Guatemala 2018-2019*.
- van den Bergh, J. C. J. M. (2022). A procedure for globally institutionalizing a ‘beyond-GDP’ metric. *Ecological Economics*, 192, 107257. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107257>
- Veiga, P. M., Teixeira, S. J., Figueiredo, R., y Fernandes, C. I. (2020). Entrepreneurship, innovation and competitiveness: A public institution love triangle. *Socio-Economic Planning Sciences*, Abril. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100863>
- Wang, Xin, Li, Z., Meng, H., y Wu, J. (2017). Identification of key energy efficiency drivers through global city benchmarking: A data driven approach. *Applied Energy*, 190, 18–28. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.12.111>
- Wang, Xueqin, Yuen, K. F., Wong, Y. D., y Li, K. X. (2020). How can the maritime industry meet Sustainable Development Goals? An analysis of sustainability reports from the social entrepreneurship perspective. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 78, 102173. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.11.002>
- Wasif, M., Qin, Q., Nasir, M., Anees, S., y Zaidi, H. (2020). Foreign direct investment and education as determinants of environmental quality : The importance of post Paris Agreement (COP 21). *Journal of Environmental Management*, 270(December 2019), 110827. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110827>
- Williamson, E. (1992). The Penguin history of Latin America. En *Penguin Books*. Penguin Books Ltd. <https://doi.org/10.2307/2622835>
- Williamson, E. (2013). Historia de América Latina. En *Sección de Obras de Historia* (1ra ed., Vol. 38, Issue 1). Fondo de cultura económica.
- Williamson, J. (2004). A Short History of the Washington Consensus, A lecture in the series “Practitioners of Development” delivered at the World Bank en Enero 13, 2004. *Institute for International Economics*, 14.
- World Economic Forum. (2008). *The Global Competitiveness Report 2008–2009* (M. E. Porter y K. Schwab (eds.)). World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2009). *The Global Competitiveness Report 2009–2010* (K. Schwab (ed.)). World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2010). *The Global Competitiveness Report 2010–2011* (K. Schwab (ed.)). World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2011). *The Global Competitiveness Report 2011-2012* (K. Schwab (ed.)). World Economic Forum. <https://doi.org/92-95044-35-5>
- World Economic Forum. (2012). *The Global Competitiveness Report 2012–2013* (K. Schwab (ed.)). World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2013). *The Global Competitiveness Report 2013–2014* (K. Schwab

- (ed.)). World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2014). *The global competitiveness report 2014-2015* (K. Schwab (ed.)). World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2015). *The global competitiveness report 2015-2016* (K. Schwab (ed.)). www.weforum.org/gcr
- World Economic Forum. (2016). *The global competitiveness report 2016-2017* (K. Schwab (ed.)). World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2017). *The Global Competitiveness Report 2017-2018* (K. Schwab (ed.)). World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2018). *The Global Competitiveness Report 2018* (K. Schwab (ed.)). World Economic Forum.
http://www.weforum.org/pdf/GCR09/GCR20092010fullreport.pdf%5Cnhttp://www.weforum.org/pdf/Global_Competitiveness_Reports/Reports/factsheet_gcr03.pdf
- World Economic Forum. (2019). *The Global competitiveness report 2019* (K. Schwab (ed.)). World Economic Forum.
- Woźniak, M., Duda, J., Gasior, A., y Bernat, T. (2019). Relations of GDP growth and development of SMEs in Poland. *Procedia Computer Science*, 159, 2470–2480.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.422>
- Wu, W., Sheng, L., Tang, F., Zhang, A., y Liu, J. (2021). A system dynamics model of green innovation and policy simulation with an application in Chinese manufacturing industry. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 987–1005.
<https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.07.007>
- Wu, W. W. (2010). Linking Bayesian networks and PLS path modeling for causal analysis. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 134–139.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.05.021>
- Yu, T. H.-K., Huarng, K.-H., y Huang, D.-H. (2021). Causal complexity analysis of the Global Innovation Index. *Journal of Business Research*, 137(Julio), 39–45.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.08.013>
- Zabaloy, M. F., Recalde, M. Y., y Guzowski, C. (2019). Are energy efficiency policies for household context dependent? A comparative study of Brazil, Chile, Colombia and Uruguay. *Energy Research and Social Science*, 52(Abril 2018), 41–54.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.01.015>

ANEXOS

ANEXO I: Figuras

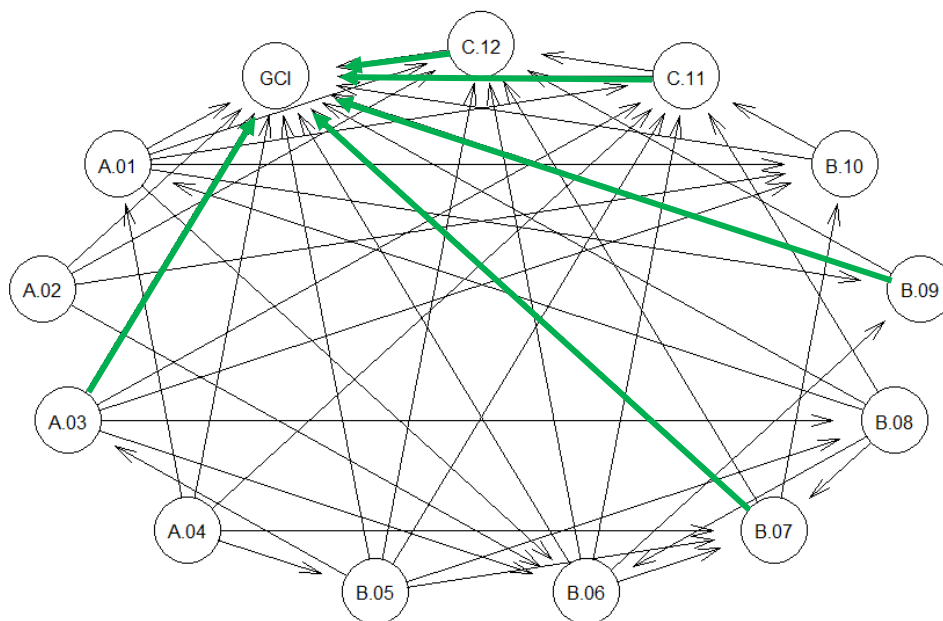


Figura 10 Gráfico de red bayesiana GCI para países MAINSTREAM

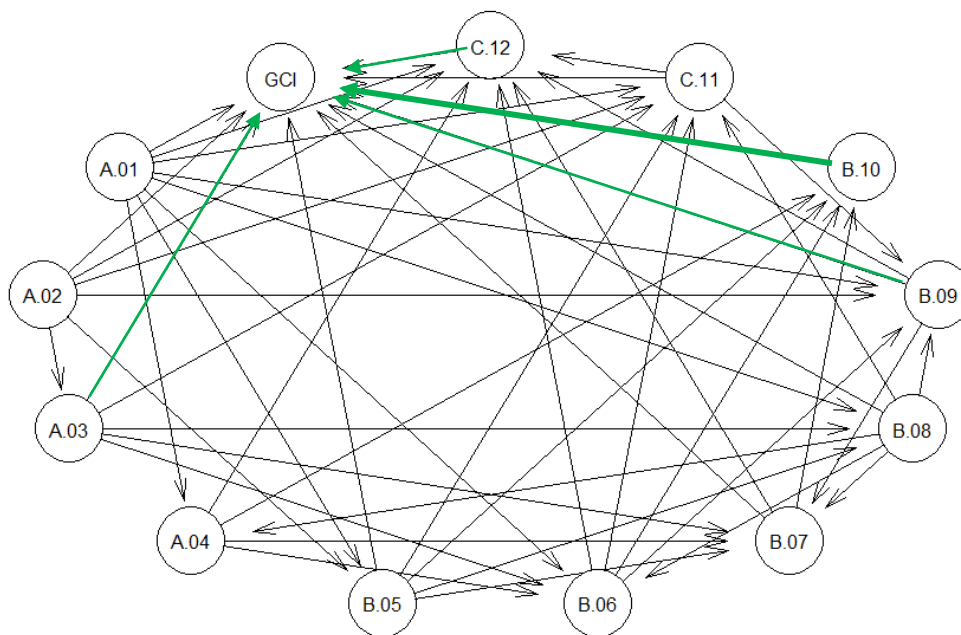


Figura 11 Gráfico de Red Bayesiana GCI para países BRICS

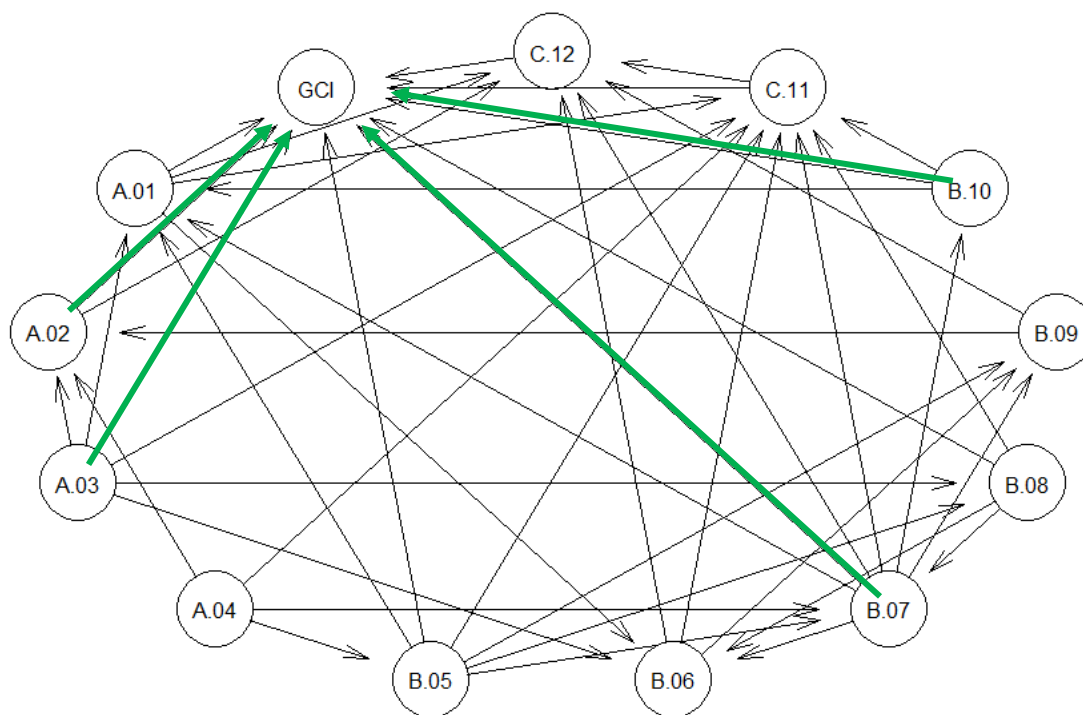


Figura 12 Gráfico de Red Bayesiana GCI para países LATAM

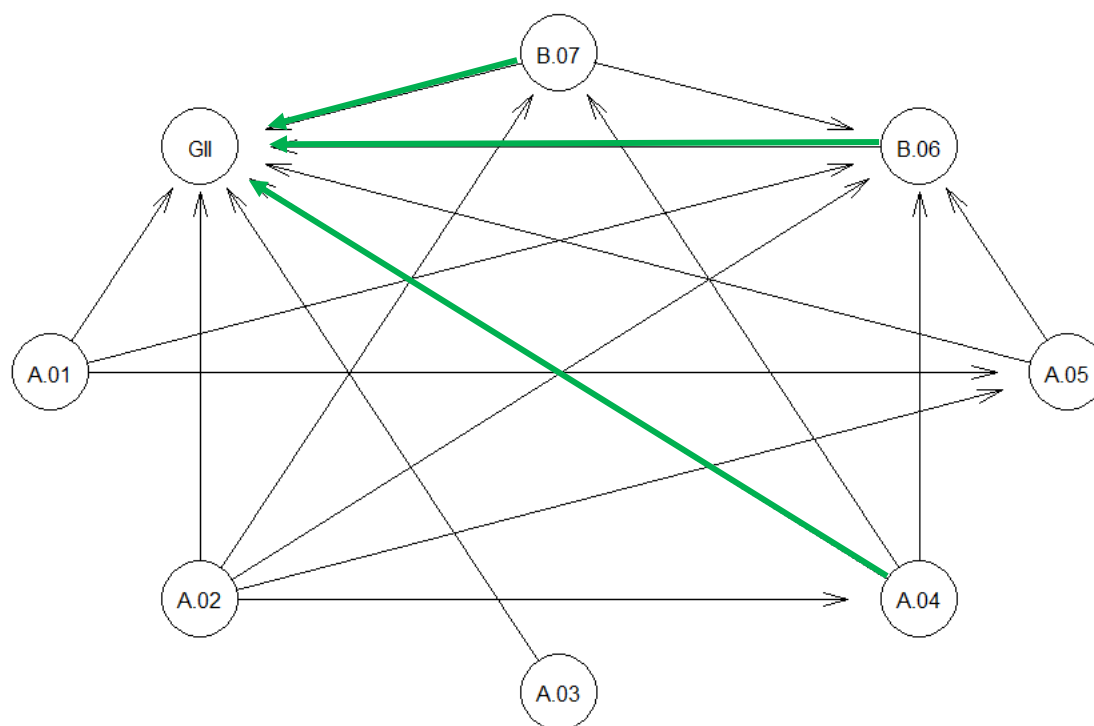


Figura 13 Gráfico de Red Bayesiana GII para países MAINSTREAM

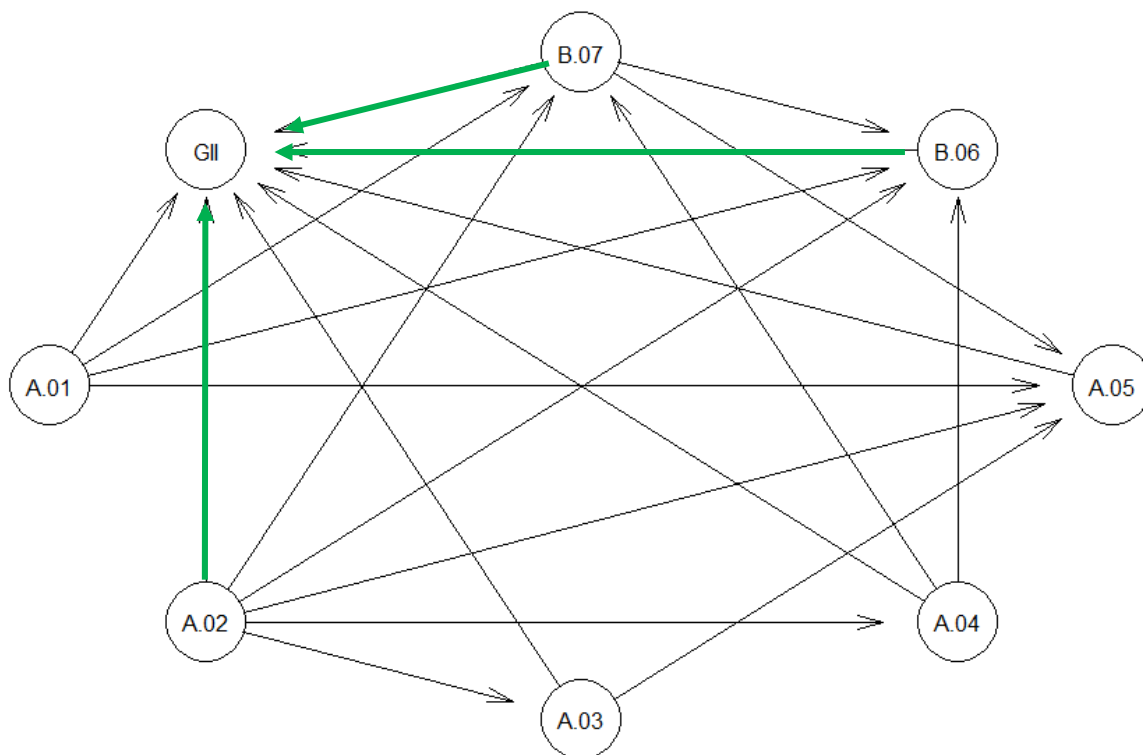


Figura 14 Gráfico de red bayesiana del GII para países BRICS

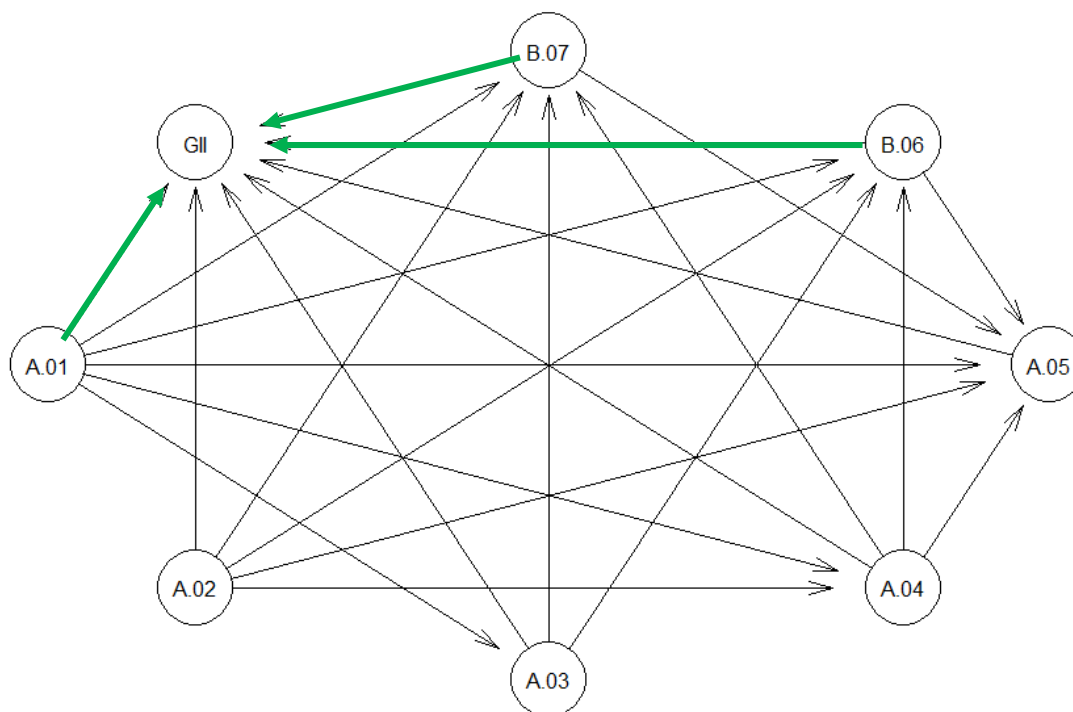


Figura 15 Gráfico de red bayesiana del GII para países LATAM

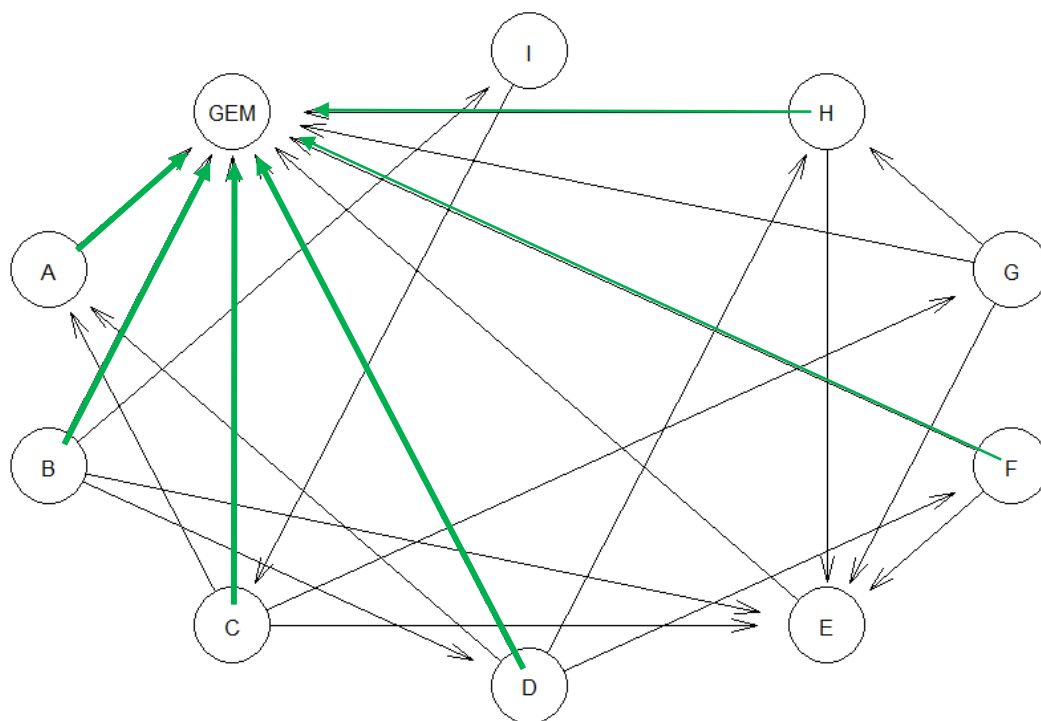


Figura 16 Gráfico de Red Bayesiana GEM para países MAINSTREAM

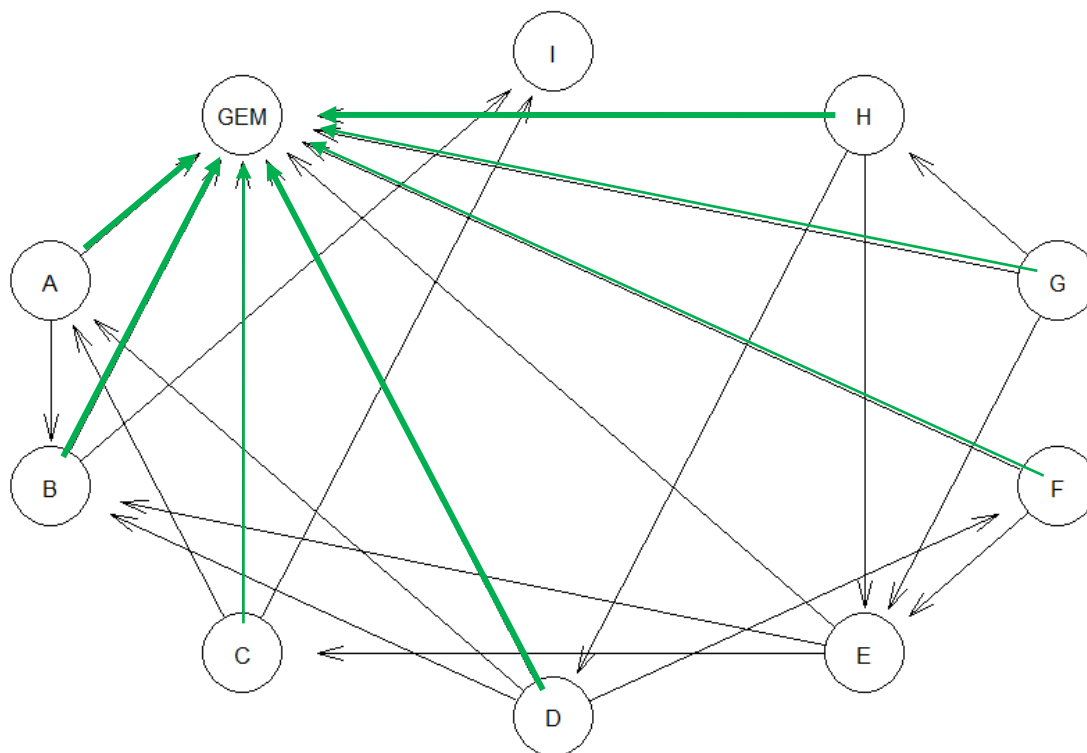


Figura 17 Red bayesiana del GEM para países BRICS

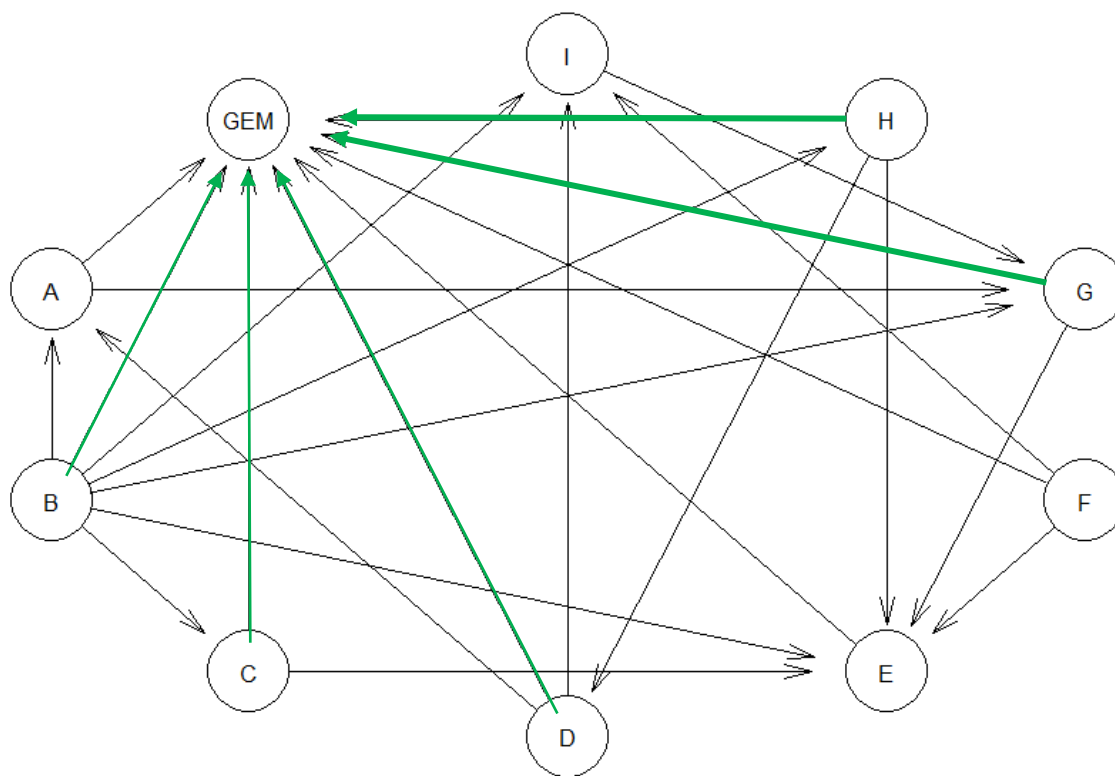


Figura 18 Red Bayesiana del GEM para países LATAM

ANEXO II: Tablas

Paso Metodológico	Criterio	Autor
Redes Bayesianas	Hipótesis de trabajo	(Hernandez-Sampieri R., Fernández C., y Baptista M, 2014)
	Gráfico acíclico directo (DAG)	(Scutari y Denis, 2015)
	Librería bnlearn	(Scutari y Ness, 2021)
	Fase de aprendizaje de red bayesiana	(Kabak et al., 2019)
	Algoritmo score based Hill Climb	(Das y Chanda, 2020); (Sattari et al., 2021); (Díez-Mesa et al., 2018); (Mandhani et al., 2020); (Sattari et al., 2021); (Tang et al., 2019)
	Arc-strength	(Scutari y Ness, 2021)
	Score	(Scutari y Denis, 2015)
Ecuaciones	PLS-SEM	(W. W. Wu, 2010)
Estructurales	Librería lavaan	(Rosseel, 2021)
	Gráfico de senderos	(Kabak et al., 2019)
	Coefficiente de determinación (R^2)	(Borsatto y Amui, 2019); (Camisón y Villar-lópez, 2012); (Lee et al., 2016); (Schutt, 2012); (Hair et al., 2020)
	Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)	(Kabak et al., 2019); (Önsel Ekici et al., 2019); (Mandhani et al., 2020); (Nelson y Hawk, 2020); (Liebowitz y Suen, 2004); (Díez-Mesa et al., 2018); (Mandhani et al., 2020); (Ribes-Giner et al., 2016)
	Normed Fit Index (NFI)	(Kabak et al., 2019); (Önsel Ekici et al., 2019); (Mandhani et al., 2020); (Nelson y Hawk, 2020); (Liebowitz y Suen, 2004); (Díez-Mesa et al., 2018); (Ribes-Giner et al., 2016)

Tabla 3 Resumen de pasos metodológicos para el análisis de datos cuantitativos

	MAINSTREAM	BRICS	LATAM
GCI	$GCI = \sim A.01 + A.02 + A.03 + A.04$ $+ B.05 + B.06 + B.07 + B.08 +$ $B.09 + B.10 + C.11 + C.12$ $A.01 \sim A.04 + B.08$ $A.03 \sim B.05$ $B.05 \sim A.04$ $B.06 \sim A.01 + A.02 + A.03 + B.08$ $B.07 \sim A.04 + B.05 + B.06 + B.08$ $B.08 \sim A.03 + B.05$ $B.09 \sim A.01 + B.06$ $B.10 \sim A.01 + A.02 + A.03 + B.07$ $C.11 \sim A.01 + A.03 + A.04 + B.05$ $+ B.06 + B.08 + B.10$ $C.12 \sim A.01 + A.02 + B.05 + B.06$ $+ B.07 + B.09 + C.11$	$GCI = \sim A.01 + A.02 + A.03 + B.05 + B.07$ $+ B.08 + B.09 + B.10 + C.11 + C.12$ $A.03 \sim A.02$ $A.04 \sim A.01 + B.08$ $B.05 \sim A.01 + A.02$ $B.06 \sim A.01 + A.03 + A.04 + B.08$ $B.07 \sim A.03 + A.04 + B.05 + B.08 +$ $B.09$ $B.08 \sim A.01 + A.03 + B.05$ $B.09 \sim A.01 + A.02 + B.06 + B.08 +$ $C.11$ $B.10 \sim A.04 + B.05 + B.06 + B.07$ $C.11 \sim A.01 + A.02 + A.03 + B.05 +$ $B.06 + B.08$ $C.12 \sim A.01 + A.02 + A.04 + B.06 +$ $B.07 + B.09 + C.11'$	$GCI = \sim A.01 + A.02 + A.03 +$ $B.05 + B.07 + B.08 + B.10 +$ $C.11 + C.12$ $A.01 \sim A.03 + B.05 + B.07 +$ $B.10$ $A.02 \sim A.03 + A.04 + B.09$ $B.05 \sim A.04$ $B.06 \sim A.01 + A.03 + B.07 +$ $B.08$ $B.07 \sim A.04 + B.05 + B.08$ $B.08 \sim A.03 + B.05$ $B.09 \sim B.05 + B.06 + B.07$ $B.10 \sim B.07$ $C.11 \sim A.01 + A.03 + A.04 +$ $B.05 + B.06 + B.07 + B.08 +$ $B.10$ $C.12 \sim A.01 + A.02 + B.06 +$ $B.07 + B.09 + C.11$
GII	$GII = \sim A.01 + A.02 + A.03 + A.04$ $+ A.05 + B.06 + B.07$ $A.04 \sim A.02$ $A.05 \sim A.01 + A.02$	$GII \sim A.01 + A.02 + A.03 + A.04 + A.05$ $+ B.06 + B.07$ $A.03 \sim A.02$ $A.04 \sim A.02$	$GII = \sim A.01 + A.02 + A.03 +$ $A.04 + A.05 + B.06 + B.07$ $A.03 \sim A.01$ $A.04 \sim A.01 + A.02$

	$B.06 \sim A.01 + A.02 + A.04 +$ $A.05 + B.07$	$A.05 \sim A.01 + A.02 + A.03 + B.07$ $B.06 \sim A.01 + A.02 + A.04 + B.07$ $B.07 \sim A.01 + A.02 + A.04$	$A.05 \sim A.01 + A.02 + A.04 +$ $B.06 + B.07$ $B.06 \sim A.01 + A.02 + A.03 +$ $A.04$ $B.07 \sim A.01 + A.02 + A.03 +$ $A.04$
GEM	$GEM \sim A + B + C + D + E + F +$ $G + H$ $A \sim C + D$ $C \sim I$ $D \sim B$ $E \sim B + C + F + G + H$ $F \sim D$ $G \sim C$ $H \sim D + G$ $I \sim B$	$GEM \sim A + B + C + D + E + F + G + H$ $A \sim C + D$ $B \sim A + D + E$ $C \sim E$ $D \sim H$ $E \sim F + G + H$ $F \sim D$ $H \sim G$ $I \sim B + C$	$GEM \sim A + B + C + D + E + F$ $+ G + H$ $A \sim B + D$ $C \sim B$ $D \sim H$ $E \sim B + C + F + G + H$ $G \sim A + B + I$ $H \sim B$ $I \sim B + D + F$

Tabla 4 Ecuaciones estructurales resultado del análisis Bayesiano

	MAINSTREAM	BRICS	LATAM
Redes	Innovación (-546)	Tamaño de Mercado (-	Infraestructura (-57)
Bayesianas	Eficiencia de mercado laboral (-521)	22)	Ambiente Macroeconómico (-32)
	Ambiente Macroeconómico (-508)	Ambiente	Eficiencia de mercado laboral (-32)
	Disponibilidad Tecnológica (-502)	Macroeconómico (-9)	Tamaño de mercado (-25)
	Sofisticación de Mercado (-484).	Disponibilidad	
		Tecnológica (-4)	
		Innovación (-4)	
Ecuaciones	Instituciones ($FC=0.85$, $R^2=0.722$)	NO CONVERGENTE	Infraestructura ($FC=0.91$, $R^2=0.83$)
Estructurales	Tamaño de mercado ($FC=-0.69$, $R^2=0.478$)		Disponibilidad Tecnológica ($FC=0.87$, $R^2=0.76$)
(PLS-SEM)	Disponibilidad Tecnológica ($FC=0.51$, $R^2=0.263$)		Instituciones ($FC=0.78$, $R^2=0.61$)
	Salud y Educación ($FC=0.50$, $R^2=0.245$)		Sofisticación de Mercado ($FC=0.76$, $R^2=0.58$)
	Ambiente Macroeconómico ($FC=0.49$, $R^2=0.243$)		Educación superior ($FC=0.75$, $R^2=0.56$)
	Educación superior y capacitación ($FC=0.47$, $R^2=0.221$)		Eficiencia de Mercado ($FC=0.71$, $R^2=0.50$)
			Salud y educación ($FC=0.70$, $R^2=0.48$), Mercados Financieros ($FC=0.60$, $R^2=0.36$) y Eficiencia de mercado laboral ($FC= 0.45$, $R^2=0.20$)

Tabla 5 Pilares más representativos del GCI para diferentes grupos de países

	MAINSTREAM	BRICS	LATAM
Redes	Creatividad (-185)	Conocimiento y Tecnología (-159)	Creatividad (-374)
Bayesianas	Conocimiento y Tecnología (-161) Sofisticación de mercado (-124)	Creatividad (-140) Capital humano e investigación (-116)	Conocimiento y Tecnología (-347) Instituciones (-311)
Ecuaciones Estructurales (PLS-SEM)	Infraestructura ($FC=0.64$, $R^2=0.407$)	Sofisticación de negocio ($FC=-0.94$, $R^2=0.87$) Infraestructura ($FC=-0.90$, $R^2=0.81$) Capital humano e investigación ($FC=-$ 0.79 , $R^2=0.63$) Conocimiento y tecnología ($FC=-0.70$, $R^2=0.49$) Creatividad ($FC=-0.55$, $R^2=0.28$).	Sofisticación de negocio ($FC=0.72$, $R^2=0.51$) Conocimiento y tecnología ($FC=0.69$, $R^2=0.48$) Creatividad ($FC=0.61$, $R^2=0.37$) Instituciones ($FC=0.49$, $R^2=0.23$) Capital Humano e investigación ($FC=0.42$, $R^2=0.17$)

Tabla 6 Pilares más representativos del GII para diferentes grupos de países

	MAINSTREAM	BRICS	LATAM
Redes	Finanzas (-24), Formación en	Finanzas (-23)	Regulaciones de
Bayesianas	emprendimiento (-18), Programas estatales (-16) y Política (-16).	Formación en emprendimiento (-17) Política (-16) Infraestructura física (-13)	mercado (-47) Infraestructura física (- 41)
Ecuaciones	Política ($FC=0.85$, $R^2=0.72$),	Programas estatales ($FC=0.90$, $R^2=0.81$)	Política ($FC=0.78$,
Estructurales	Transferencia de tecnología	Transferencia de tecnología ($FC=0.90$,	$R^2=0.60$)
(PLS-SEM)	($FC=0.80$, $R^2=0.79$).	$R^2=0.81$)	Infraestructura física
	Formación en emprendimiento	Normas sociales y culturales ($FC=0.87$,	($FC=0.61$, $R^2=0.37$)
	($FC=0.76$, $R^2=0.58$)	$R^2=0.77$)	Programas estatales
	Programas estatales ($FC=0.70$,	Regulaciones de mercado ($FC=0.84$,	($FC=0.56$, $R^2=0.31$)
	$R^2=0.51$)	$R^2=0.71$)	
	Finanzas ($FC=0.70$, $R^2=0.49$)	Infraestructura física ($FC=0.79$, $R^2=0.62$)	
	Infraestructura comercial y legal	Política ($FC=0.74$, $R^2=0.54$)	
	($FC=0.57$, $R^2=0.32$)	Finanzas ($FC=0.70$, $R^2=0.45$)	
	Infraestructura física ($FC=0.55$,		
	$R^2=0.30$)		
	Normas sociales y culturales		
	($FC=0.45$, $R^2=0.20$)		

Tabla 7 Pilares más representativos del GEM para diferentes grupos de países