



Medición del potencial de innovación en las organizaciones: propuesta metodológica para el contexto ecuatoriano

Medição do potencial de inovação nas organizações: proposta metodológica para o contexto equatoriano

Verónica Paulina Morales Arévalo ¹

Jorge Andrés Robalino López ²

Carlos Alberto Almeida Rodríguez ³

Resumen

Esta investigación presenta una propuesta metodológica para medir el potencial de innovación en las organizaciones en base a tres constructos: capacidades, resultados e impactos de la innovación. Considerando que cuantificar fenómenos sociales requiere de técnicas estadísticas, pero también de análisis del contexto de los constructos que se desean medir, se ha construido un modelo macro de medición del potencial de innovación en base a una herramienta desarrollada para la realidad ecuatoriana. Los constructos incluidos en el modelo se han definido a partir de identificar los elementos que los constituyen, considerando para ello un enfoque multidisciplinar. Además, se ha validado el modelo macro de medición a través de análisis de factores y validación de los constructos. Los resultados muestran que la aplicación de esta metodología además de permitir representar la medición más cercana al

¹Candidata a Doctor en Gestión Tecnológica, Escuela Politécnica Nacional (EPN), Departamento de Estudios Organizacionales y del Desarrollo Humano, Facultad de Ciencias Administrativas, Ladrón de Guevara E11-253, Quito, Ecuador. E-mail: veronica.morales01@epn.edu.ec Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4487-6501>

²Doctor en Tecnologías Ambientales, Universidad de Huelva (UHU), Escuela Politécnica Nacional (EPN), Departamento de Estudios Organizacionales y del Desarrollo Humano, Facultad de Ciencias Administrativas, Ladrón de Guevara E11-253, Quito, Ecuador. E-mail: andres.robalino@epn.edu.ec Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4809-5606>

³Doctor en Sciences orientation Statistique, Université Catholique de Lovain (UCL), Escuela Politécnica Nacional (EPN), Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias, Ladrón de Guevara E11-253, Quito, Ecuador. E-mail: carlos.almeidar@epn.edu.ec Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7301-963X>

contexto, ofrece la posibilidad de evaluación continua de las herramientas desarrolladas para recolección de datos en función de las características contextuales de los constructos.

Palabras clave: Innovación. Medición. Metodología. Innovación en Organizaciones.

Resumo

Esta pesquisa apresenta uma proposta metodológica para medir o potencial de inovação nas organizações com base em três construtos: capacidades, resultados e impactos da inovação. Considerando que quantificar fenômenos sociais requer técnicas estatísticas, mas também análise do contexto dos construtos a serem medidos, um modelo macro para medir o potencial de inovação foi construído com base em uma ferramenta desenvolvida para a realidade equatoriana. Os construtos incluídos no modelo foram definidos pela identificação dos elementos que os constituem, considerando para isso uma abordagem multidisciplinar. Além disso, o modelo de medição macro foi validado por meio de análise fatorial e validação de construto. Os resultados mostram que a aplicação dessa metodologia, além de permitir que a mensuração seja representada de forma mais próxima do contexto, oferece a possibilidade de avaliação contínua dos instrumentos desenvolvidos para coleta de dados com base nas características contextuais dos construtos.

Palavras-chave: Inovação. Medição. Metodologia. Inovação nas Organizações.

Introducción

La innovación es una fuerza dinámica que conduce al mejoramiento de la productividad, por tanto, es una condición requerida para el crecimiento económico fuera de las limitaciones establecidas por la disponibilidad de mano de obra (Hanel, 2015). En concordancia, Bunge (1999) sostiene que el crecimiento económico puede alcanzarse de dos formas: por medio de una explotación cada vez más intensa de la fuerza de trabajo o a través de la innovación. Sin embargo, OECD (2015) indica que el crecimiento económico no necesariamente implica desarrollo, entonces la innovación debería también permitir enfrentar los desafíos globales con una perspectiva inclusiva y sostenible para la sociedad. En este sentido, Lemarchand & UNESCO (2010) resaltan la importancia de la promoción de políticas para el fomento de capacidades en ciencia, tecnología e innovación con el propósito de alcanzar el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Consecuentemente, Navarro & Olivari (2016) indican que la inversión en innovación, adquisición, modificación y creación

de conocimiento puede conducir al desarrollo de un país. Entonces, se entiende que en la actualidad la innovación se haya convertido en un elemento que permite mejorar la competitividad, el crecimiento económico y bienestar de la sociedad, por ello suele ser parte de las estrategias de desarrollo de las naciones.

A pesar de los esfuerzos internacionales por fomentar la innovación, Morales & Robalino-López (2017) evidencian una gran diferencia en los indicadores de innovación entre países y regiones. Para RICYT (2001) esto se explica porque en los países llamados desarrollados existe toda una tradición de medición de la innovación que confirma su vínculo con el incremento de competitividad mientras que en los otros países existen profundos interrogantes sobre las características y alcances de la innovación y el cambio tecnológico. En Iberoamérica, RICYT (2018) muestra que en la última década hubo un importante incremento en varios indicadores referentes a innovación (inversión I+D, recursos humanos en I+D, patentes y publicaciones), aunque desde el 2016 han evidenciado un leve decrecimiento, pero estos indicadores regionales constituyen un valor muy pequeño a escala global, por ejemplo, la inversión en I+D en Iberoamérica representa tan solo el 3,1% del total mundial. Además, Villavicencio, Morales, & Amaro (2016) notan que a pesar del intento de la RICYT de estandarizar este tipo de indicadores, no se evidencia un progreso conceptual analítico y los indicadores existentes frecuentemente no son compatibles para fines de comparación y por ello no muestran el avance de la sociedad en la adquisición y uso del conocimiento.

Por otro lado, Ebersberger & Kuckertz, (2021) , notan que la pandemia COVID 19 ha puesto a prueba las capacidades organizacionales para dar respuestas a las necesidades urgentes en esta crisis, muchas de las cuales han sido gracias a la generación de innovaciones. Sin embargo, Abi Younes et al., (2021) considera que para garantizar la resiliencia de las organizaciones no solo se requieren innovaciones sino también formas técnicas y organizativas que apoyen a los tomadores de decisiones mostrándo el panorama de necesidades e impactos en las diversas problemáticas generadas por la crisis. En este sentido la generación de adecuados indicadores, modelos de medición, y demás tecnologías de cuantificación tienen una demanda creciente como herramientas de apoyo a la gestión.

En economías en desarrollo, Aguirre-Bastos & Weber (2018) notan que los indicadores tradicionales de innovación no muestran cómo estos territorios enfrentan los desafíos sociales y económicos a través de la innovación, por lo que evidencia la necesidad de combinar los enfoques top-down con los tradicionales bottom-up a fin de modelar mejor la realidad del sistema de innovación. En consecuencia, Waltman & Van Eck (2016), Amaradasa & Turpin (2016) y Iizuka & Hollanders (2017) consideran que la mayoría de

indicadores de innovación han sido diseñados para economías industrializadas y no se adaptan adecuadamente a estructuras socio-económicas diferentes, por ello, sugieren la necesidad de generar indicadores contextualizados a realidades específicas de países menos desarrollados.

La información cuantificable del progreso de la innovación en Ecuador es muy reducida como evidencia la última encuesta nacional de actividades de ciencia, tecnología e innovación (INEC & SENESCYT, 2015), esta encuesta con una perspectiva macro no logra captar el contexto de las organizaciones ecuatorianas. Consecuentemente, Schwartz & Guaipatín (2014) consideran que estos estudios únicamente presentan una visión panorámica del fenómeno en Ecuador. Además, RICYT (2017) nota que en Ecuador a pesar de tener datos continuos entre 2009 y 2015, éstos se enfocan solamente a cuatro sectores productivos: manufactura, minería, comercio y servicios. Por tanto, se evidencia la necesidad de generar herramientas de medición para la gestión de la innovación en las organizaciones ecuatorianas que les permitan desarrollarse en mejores condiciones.

La presente investigación presenta una propuesta teórico metodológica para medir el potencial de innovación desde una perspectiva centrada en las organizaciones como sujeto y considerando al Ecuador como un caso de los países en desarrollo.

Propuesta Teórico Metodológica

A partir de una revisión del “Estado del Arte”, se propone un enfoque metodológico para la medición del potencial de innovación de las organizaciones, considerando a las organizaciones ecuatorianas como un caso específico de los países emergentes. Esta propuesta se divide en tres partes resumidas en la Figura 1: i) construcción de un modelo macro de medición del potencial de innovación, ii) construcción de constructos (principal y secundarios) y iii) validación del modelo macro de medición.

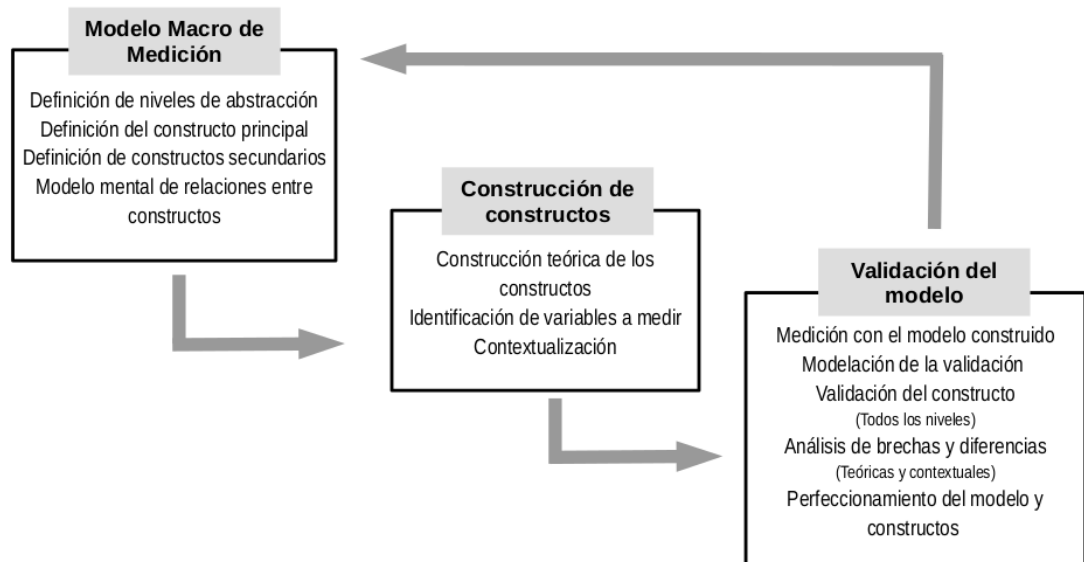


Figura 1. Propuesta Teórico Metodológica

Fuente: Elaboración propia

2.1 Construcción del Modelo Macro de Medición

Siguiendo a Robalino-López, Morales, Unda, & Aniscenco (2019) el modelo mental que plantea el modelo macro de medición del potencial de innovación considera que las organizaciones para generar innovación deben edificar un conjunto de *capacidades* (conocimiento, financiamiento, infraestructura, talento humano, etc.) para obtener *resultados* referentes a sus productos, procesos, modelos de organización y sistemas de comercialización, los mismos que se reflejan en *impactos* palpables dentro de diferentes aristas (económica, organizacional, social, medioambiental, etc). Consecuentemente, el modelo parte de un marco analítico desarrollado por Camio, Romero, & Álvarez (2015) fundamentado en los manuales de Oslo (OECD & EUROSTAT (2005) y de Bogotá (RICYT, 2001), que ha sido tomado como base por Robalino-López, Ramos, Unda, & Franco (2017) para diseñar una herramienta de medición contextualizada a la realidad ecuatoriana. Así, el aporte principal de esta investigación es la definición de los constructos del modelo para el contexto local donde se plantea el estudio.

El modelo de medición establece un esquema de tres niveles abstracción para describir de mejor manera tanto las relaciones entre los constructos como su forma de medición. El *nivel cero* representa el constructo principal (Potencial de Innovación) a través de sus constructos secundarios (Capacidades, Resultados e Impactos). En el *nivel uno* se encuentran los factores que corresponden a diversos aspectos unidimensionales que describen a cada constructo secundario y que son estimados con un análisis de factores aplicado en las variables

observadas. En el *nivel dos* se incluyen todas las variables observadas propuestas en la herramienta de recolección de datos, en las que se ha utilizado una escala likert con un rango comprendido entre 0 (totalmente en desacuerdo) y 4 (totalmente en acuerdo), estas variables miden de forma multidimensional a cada uno de los constructos secundarios. En la Figura 2, se muestran dichos niveles para el modelo propuesto.

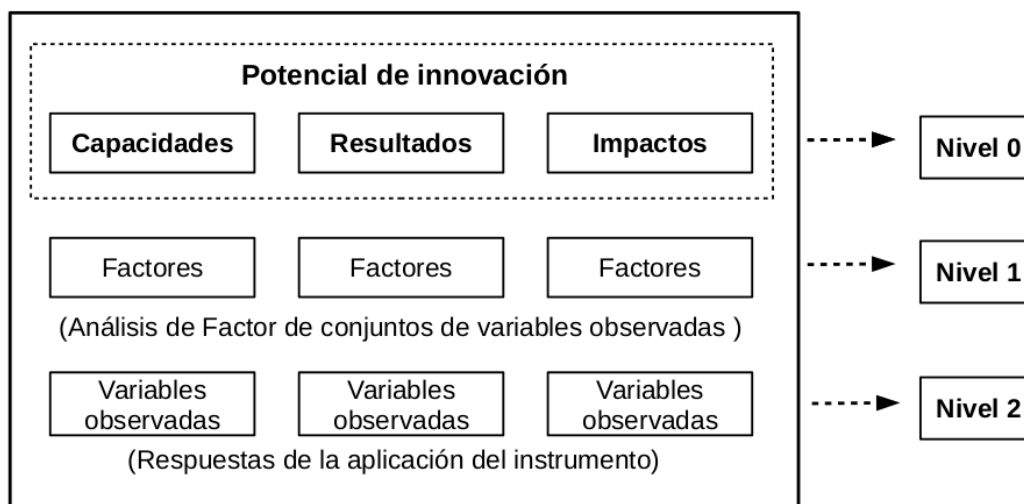


Figura 2. Modelo CRI - Niveles de abstracción

Fuente: Adaptado de (Robalino-López et al., 2019) y (Camio et al., 2015)

2.2 Construcción de los Constructos (Principal y Secundarios)

La revisión de literatura permite establecer el significado de innovación desde una perspectiva amplia considerando enfoques multidisciplinares, este proceso posibilita encontrar suficiente información para identificar los elementos que definirán los constructos introducidos en el modelo de medición. El constructo principal considerado en Robalino-López et al. (2017) es “el nivel de innovación” que en este estudio se lo ha redefinido como “el potencial de innovación” para especificar mejor su significado, puesto que Drucker (2004) sostiene que el potencial de innovación depende de las fuentes y capacidades que en la organización representan sus oportunidades de innovación. Consecuentemente, Valitov & Khakimov (2015) definen al potencial de innovación como una medida que caracteriza la capacidad de la organización para implementar los procesos de innovación conduciendo a resultados de esta. Además, Nepelski & Piroli (2018) indican que es un concepto relacionado con la preparación de las organizaciones para generar y gestionar innovación con éxito en su incursión en el mercado. En resumen, el potencial de innovación se define como las

capacidades que tiene una organización para genera innovaciones (resultados) que se reflejan en impactos internos y externos a la organización.

Las capacidades de innovación para OECD & EUROSTAT (2005) son el resultado de un proceso de aprendizaje influenciado por interacciones tecnológicas y culturales que dan lugar a múltiples trayectorias posibles, estas características las convierten en herramientas útiles para la clasificación de sectores industriales, en particular en países menos desarrollados donde la innovación y el emprendimiento usualmente no trabajan juntos. Consecuentemente, Aguirre-Bastos & Weber (2018) notan que las capacidades de innovación son incluidas usualmente en los sistemas nacionales de innovación como un aspecto que conduce al desarrollo inclusivo. Así, para Khedhaouria & Thurik (2017) son un concepto en constante evolución que integra cinco aspectos: instituciones, capital humano, infraestructura de investigación, mercado y condiciones de negocios. Por otro lado, Serrano, Acevedo, Castelblanco, & Arbeláez (2017) indican que las capacidades de innovación son un recurso necesario para la consolidación de las ventajas competitivas. Sin embargo, Boly, Morel, Assielou, & Camargo (2014) nota que las capacidades de innovación están en continuo mejoramiento para identificar y explotar oportunidades de nuevos productos y mercados. Dado que estas capacidades no son posibles de medir directamente, OECD & EUROSTAT (2018) sugieren que se incluya un inventario de conocimientos, competencias y recursos impulsados para el cumplimiento de los objetivos de la organización a lo largo del tiempo, además distingue dos grupos de capacidades que apoyan la innovación: capacidades de negocios y capacidades tecnológicas.

Los resultados de innovación en cambio son consecuencia de la introducción de innovaciones en las organizaciones (Janger et al., 2017). En concordancia, OECD & EUROSTAT (2018) indica que son observados a través de los efectos de innovar y están ligados a los objetivos que conducen las estrategias de innovación de las organizaciones. Los resultados que se asocian a la innovación para Kahn (2018) están relacionados con productos, servicios, procesos, mercados, modelos de negocios, cadenas de suministros y procesos organizacionales que se desarrollan en las organizaciones como oportunidades de ser más competitivas en el mercado. Sin embargo, OECD & EUROSTAT (2018) sostienen que estos resultados no necesariamente deben ser introducidos al mercado sino que más bien deben estar disponibles para que hagan uso de ellos potenciales usuarios.

Los impactos de la innovación se evidencian desde diversas aristas. Desde el enfoque económico, Hanel (2015) considera que la innovación mejora la productividad que es una condición necesaria para el crecimiento. Por otro lado, Bélis-Bergouignan, Levy, Oltra, &

Saint-Jean (2012) señala que las innovaciones deben contemplar un compromiso entre la tecnología y los objetivos económicos de las empresas para encontrar combinaciones que respondan a sus objetivos ambientales sin sacrificar su competitividad. En consecuencia, OECD (2015) sostiene que la innovación apoya el crecimiento económico, pero también es un soporte para el desarrollo sustentable e inclusivo que permita enfrentar los desafíos sociales globales.

Adicionalmente, se ha establecido un grupo multidisciplinario de discusión para identificar los aspectos a incluir en las variables para que reflejen en conjunto el significado de cada uno de los constructos del modelo de medición, para ello se ha considerado la conceptualización teórica de estos y el contexto organizacional ecuatoriano.

2.3 Validación del Modelo Macro de Medición

Siguiendo a Robalino-López et al. (2017), para validar el modelo se aplica un análisis de factores sobre los resultados de las variables observadas (nivel dos). Este proceso permite validar los constructos del modelo en todos los niveles, en el nivel uno se seleccionan las variables, cuyo contenido ha sido adecuado para reflejar en conjunto el significado de cada constructo secundario, de modo que cada uno de los aspectos incluidos en estos constructos sean unidimensionales y en el nivel cero se intenta resumir el constructo principal en función de los constructos secundarios.

El proceso de validación permite también evaluar la pertinencia de las variables facilitado la identificación de aquellas que no aportan suficiente información para la construcción de los constructos y por tanto podrían evaluarlos de forma incorrecta, por tanto apoya el perfeccionamiento del modelo y de las herramientas de medición. Además, con el modelo de medición validado se pueden emprender análisis teóricos y contextuales en los que se pueden evidenciar brechas y diferencias entre diversas organizaciones desde datos que refleje los constructos adecuadamente definidos.

Desarrollo

Una revisión del significado de innovación es necesaria para la conceptualización teórica de los constructos, que luego de una discusión multidisciplinar sobre su contextualización pasan a ser definidos.

La innovación es una característica universal de la vida corporativa actual, pero existe una gran variedad de dilemas al momento de plantearla como estrategia organizacional, estos dilemas serían más fáciles de dilucidar con una definición clara del concepto “innovación” (Prange & Schlegelmilch, 2018). Entonces, se plantea una revisión de su definición desde varias perspectivas para comprender ampliamente su significado. A lo largo de la historia, la innovación es frecuentemente mencionada como la clave del crecimiento y la productividad (Hagedoorn, 1996). En consecuencia, ha sido particularmente estudiada para explicar el desarrollo, la competitividad y el crecimiento económico. Por ello, Garzón (2014) considera que es un concepto que pertenece a las ciencias sociales. Sin embargo, Baregheh, Rowley, & Sambrook (2009) sostienen que es necesario un enfoque multidisciplinario para definirla, indicando que es un proceso de múltiples etapas que emprenden las organizaciones con el propósito de implementar cambios y obtener nuevos resultados que conduzcan a una competencia exitosa. Además, Drucker (2006) considera a la propia innovación como una disciplina que puede ser aprendida y practicada, siendo ella la base de conocimientos para el estudio del emprendimiento dado que su enfoque sistémico facilita encontrar en las organizaciones las áreas en las que se deben implementar cambios para identificar oportunidades empresariales. En concordancia, Fagerberg & Verspagen (2009) sostienen que ha surgido un campo científico específico para estudios sobre innovación, el cual ha estado en continuo incremento de producción desde la década de 1950. Esta situación también es evidenciada por Acevedo, Jiménez, & Rojas (2017) quienes notan una tendencia creciente de publicaciones relacionadas con la innovación entre 1992 y 2016. Todo esto muestra que en la actualidad los estudios de innovación se han convertido en una disciplina con diversas líneas de investigación.

Desde el enfoque económico neoclásico, Schumpeter (1934) fue el primero en utilizar este término para explicar la importancia de la tecnología en el desarrollo capitalista, postulando que la innovación no se limita a simples variaciones de la función de producción, pues requiere de la introducción en el mercado de nuevos procedimientos técnicos, productos, fuentes de materias prima o formas de organización industrial. Esta definición va ligada a la idea de que la innovación conduce a la competitividad tanto nivel de organizaciones como de territorios, al respecto Porter & Stern (2001) indican que la innovación se ha convertido en un desafío global que tienen que enfrentar las organizaciones con el fin de ser competitivas y encontrar sus ventajas comparativas, las cuales según Porter (2011) incluyen el sistema completo de valores de las organizaciones que se compone de actividades orientadas a generar mejores formas de competir como los actos de innovación que permiten anticipar las

necesidades locales y foráneas a fin de prepararse para las circunstancias cambiantes de la economía y adaptarse adecuadamente al mercado. Consecuentemente para contextos transaccionales, Binz & Truffer (2017) sugieren que la innovación es el resultado de la manera en que la industria innova utilizando conocimiento científico-tecnológicos o por medio del saber hacer, y la valoración de resultados de la innovación que van de la estandarización a la personalización. Además, como consecuencia de la globalización Arkolakis, Ramondo, Rodríguez-Clare, & Yeaple (2018) nota que los países se dividen en dos especializaciones: la innovación y la producción, siendo la especialidad determinada de forma endógena como el resultado de la ventaja comparativa y los efectos en el mercado interno frente a los resultados de la innovación y los contextos geopolíticos.

Por otro lado, Sebastián (2009) considera que la innovación se entiende como un proceso social que depende de múltiples factores e interacciones entre diversos actores. Además, Baregheh et al. (2009) afirman que la innovación no es un acto discreto sino un proceso de múltiples etapas en el que las organizaciones transforman ideas en nuevos productos, servicios o procesos para competir con ventajas en el mercado y por tanto es un proceso multidisciplinario. En consecuencia, Robayo (2016) sugiere que la innovación debe estudiarse como un proceso porque para su generación se emplean todas las operaciones de la organización. Por tanto, Kahn (2018) la concibe desde tres enfoques: como un proceso, como un resultado y como una forma de pensar; de esta manera se podría reflejar la ubicuidad de la innovación a fin entender mejor su significado. Como todo proceso social, hay muchos actores que participan en él, por lo que no se puede innovar en aislamiento, por eso Sabato & Botana (1993) notan que innovar consiste en incorporar conocimiento para generar un proceso productivo, el conocimiento puede ser fruto de una investigación propia o aplicación de conocimientos generados por terceros, por ello se requiere de un conjunto de relaciones con otros actores (academia, gobierno y sectores productivos) a fin de generar redes de innovación. Esta idea de tres actores relevantes es también sugerida por Etzkowitz & Leydesdorff (1995), quienes además indican que esta “triple hélice” es el fundamento del desarrollo económico basado en el conocimiento. Consecuentemente, Cano-Kollmann, Hannigan, & Mudambi, (2018), Oliveira, Echeveste, Cortimiglia, & Gonçalves (2017) y Pinto & Fernández-Esquinas (2018) resaltan la importancia de la generación de conocimiento que conduzca a innovaciones a través de redes interdisciplinarias y sectoriales. Además, Budden & Murray (2017), Binz & Truffer (2017) y Ketonen-Oksi & Valkokari (2019) indican que estas redes son ecosistemas de innovación con diversos actores que generan o utilizan el conocimiento para obtener como resultado innovaciones que sean de beneficio para las

organizaciones o para la sociedad.

Hay condiciones adecuadas para la innovación, Efrat (2014) y Sanabria, Acosta-Prado, & Rodríguez (2015) sugieren que se requiere de una cultura que faciliten el proceso innovador tanto a nivel de naciones como de sujetos específicos (organizaciones e individuos). En este sentido, Smit (2014), Davies & Buisine (2017) y Habisch & Zhu (2017) notan correlaciones entre la innovación y las dimensiones culturales (nacionales y organizacionales) que influyen en la forma en que un grupo social entiende el término de innovación. Consecuentemente, Kwan, Leung, & Liou (2018) consideran que la innovación junto a la creatividad son procesos sociales cuyo significado puede ser diferente a través de las culturas, por eso, para los resultados de la innovación se reflejan normas, actitudes y valores culturales. Por tanto, Chen, Yin, & Mei (2018) sostienen que la innovación sigue diversos paradigmas que pueden variar entre países, regiones e incluso organizaciones.

Resultados

El modelo que se propone considera un constructo principal: “potencial de innovación”, compuesto por tres constructos secundarios: capacidades, resultados e impactos. Los cuales se calculan desde tres niveles de abstracción (Ver Figura 2). El potencial de innovación (constructo principal), en este estudio se define como un intangible que refleja el nivel que tiene una organización para innovar, el cual se puede medir a través de sus capacidades, resultados e impactos (constructos secundarios).

Basados en OECD & Eurostat (2005) y RICYT (2001), se definen los constructos secundarios. Las *capacidades de innovación* son “el stock de bienes de capital y el “know-how” requerido para manufacturar los bienes existentes dentro de la frontera de eficiencia productiva, dependiente del pasado de la organización, cabe indicar que esta capacidad por tanto es de carácter acumulativo”. Los *resultados de innovación* se refieren a “mejoras por medio de la innovación que deben ser reflejadas en cuatro ejes fundamentales constituidos por: producto (nuevo o mejorado), proceso (agregador de valor), organización (delegación entre departamentos, toma de decisiones, interacción entre departamentos) y comercialización (nuevos canales de distribución, cambios en la atención al cliente, cambios en empaque)”. Y se considera que los *impactos de innovación* “representan el efecto que ha tenido la aplicación de la innovación en un período de tiempo determinado en una o varias dimensiones (social, económica, cultural, ambiental, etc)”.

Además, el grupo multidisciplinario de discusión ha evidenciado que la percepción del

significado de los constructos en las variables observadas no necesariamente reflejan la definición establecida de los mismos, por lo que si se aplica nuevamente el proceso de construcción de constructos se puede evaluar el contenido de las variables para mejorar el instrumento de medición en función de captar mejor el significado de los constructos.

Discusión y Análisis

Con el objeto de homogeneizar la información cuantificable sobre innovación, OECD & Eurostat (2005) plantean en el Manual de Oslo (tercera versión) que: “una innovación es la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas”. Esta definición ha sido criticada entre otros por Gault (2012) quien considera que para que la definición sea aplicable a todos los sectores productivos se debería cambiar la introducción al mercado por el hecho de que la innovación sea puesta a disposición de potenciales usuarios. En consecuencia, Gault (2018) propone que la innovación se debe definir como una implementación de cambios nuevos o significativos en un producto (bien o servicio) o proceso en la organización que ha sido puesto a disposición para potenciales usuarios. Estas ideas son recogidas por OECD & EUROSTAT (2018) en la cuarta edición del Manual de Oslo donde se indica que “una innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado (o combinación de ambos) que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad, los cuales han sido puestos a disposición de usuarios potenciales o puestos en uso por la unidad”, nótese que el término unidad hace referencia al actor responsable de las innovaciones que puede ser una organización o un grupo social.

Referente al proceso de cuantificar los fenómenos sociales, cuando se desarrolla una metodología de medición es importante entender que los indicadores resultantes pueden influenciar sobre la acción o intervención institucional alertando sobre la existencia o no de un problema y evaluando su magnitud (Davis et al., 2012). Entonces, cabe preguntarse sobre el rol de estas herramientas numéricas en la comprensión de las características que miden las sociedades en función de utilizarlas para conducir su desarrollo. Consecuentemente, Davis & Kingsbury (2012) notan que los indicadores abordan los problemas sociales como fuentes de información del problema analizado y como elementos socio-políticos que pueden estimular el debate sobre la comprensión y el significado de lo que representa el indicador, sus valores y formas de medición. Por eso, Merry (2016) los califica como una tecnología de gobernanza

que incorpora medidas estadísticas e incluso sustituye a juicios basados en valores o políticas, esto modifica la dinámica de toma de decisiones hacia un proceso aparentemente más racional basado en información numérica estandarizada y objetiva. Sin embargo, Espeland (2015) sostiene que los indicadores son tecnologías de la simplificación que omiten aspectos contextuales que explicarían mejor los fenómenos que intentan representar y sugiere la necesidad de complementar su significación con análisis claros del contexto y de los conceptos que están detrás de los elementos simplificados. Por tanto, Morales & Robalino-López (2018) advierten que los indicadores sociales pueden contribuir al beneficio de la población pero en ciertos casos también pueden ser usados como herramientas que faciliten la dominación de grupos de poder.

Un claro ejemplo de indicadores globales de innovación es el el “innovation global index” dónde se estiman para 127 países 81 indicadores que miden las capacidades de innovación de esas naciones en función de sus instituciones, capital humano, investigación, infraestructura, y sofisticación del mercado-negocio (Cornell University et al., 2017). El cual toma como referencia la tercera versión del Manual de Oslo (OECD & EUROSTAT, 2005). Para el contexto latinoamericano se ha adaptado en base a ello el “Manual de Bogotá” (RICYT, 2001). Consecuentemente, Llisterri & Pietrobelli (2011) nota que los indicadores de innovación en América Latina muestran mucha heterogeneidad en modelos y niveles de desarrollo territoriales, la cual podría ser causada por la debilidad de infraestructura, instituciones y gobernanza. Similarmente, RICYT (2018) evidencia una gran brecha tecnológica entre América Latina y otras regiones del mundo, limitándose la región a innovaciones menores e ingeniería adaptativa mientras que los países desarrollados se enfocan a mejoras mayores e innovación de frontera. Por eso, Waltman & Van Eck (2016), Amaradasa & Turpin (2016) y Iizuka & Hollanders (2017) consideran que la mayoría de los indicadores de innovación solo miden aspectos globales que están adaptados a países con altos niveles de industrialización, entonces se evidencia la necesidad de indicadores que midan la realidad de países con menor desarrollo o de escalas menores en las que se consideren territorios, regiones e incluso organizaciones. En consecuencia, Aguirre-Bastos & Weber (2018) notan que en las economías emergentes los indicadores tradicionales de innovación no muestran cómo estos territorios hacen frente a los desafíos sociales y económicos a través de la innovación, por lo considera necesario combinar enfoques top-down y bottom-up para modelar mejor la medición de innovación.

Tomando como base el “Manual de Bogotá” (OECD & EUROSTAT, 2005), Camio et al.(2015) desarrollan un modelo para medir las capacidades, resultados e impactos de los

procesos de innovación en las organizaciones, este modelo denominado Capacidades, Resultados e Impactos (CRI), el cual es adaptado por Robalino-López et al. (2017) al contexto organizacional ecuatoriano para desarrollar una herramienta de recolección de datos sobre el potencial de innovación en las organizaciones.

Por tanto, en la presente investigación se plantea que para medir la innovación se requiere de modelos en los que la definición de constructos considere los requerimientos estadísticos, las definiciones teóricas y el contexto en el que se va a realizar la medición.

Conclusiones

Los indicadores de innovación usualmente son concebidos desde un enfoque global, por eso no suelen reflejar la realidad de países con poca industrialización o cultura de innovación; tampoco logran evidenciar el nivel de innovación en escalas menores (regiones, sectores y organizaciones). Por tanto, es necesario considerar un enfoque multidisciplinario que analice el contexto donde se desean medir los procesos de innovación a fin de identificar adecuadamente los elementos que se deben contemplar en la definición de constructos posibles a incluir el modelo de medición de forma que capten la amplitud del significado de “innovación”.

La propuesta teórico metodológica de este estudio considera el modelo “CRI” para medir el potencial de innovación de las organizaciones, el cual constituye el constructo principal y está definido en función de tres constructos secundarios: Capacidades, Resultados e Impactos. Para la definición de los conceptos se ha partido de su definición teórica pero también de la comprensión de su significado en el contexto local que para el estudio son las organizaciones ecuatorianas, esto ha conducido a que la conceptualización de los constructos (principal y secundarios) sea mejor adaptada y refleje la realidad local del potencial de innovación en las organizaciones.

En el modelo propuesto, cada uno de los constructos secundarios están constituidos de factores (nivel 1) que representan unidimensionalmente los aspectos incluidos en la definición de cada constructo, los factores vienen del análisis de factores aplicado a las variables observadas (nivel 2) que representaban de forma multidimensional a cada uno de ellos. Se ha notado que al pasar de una representación multidimensional a unidimensional se logra identificar a las variables que aportan más información al constructo y por tanto representan mejor al concepto inmerso en él, lo cual hace que este proceso sea un gran apoyo al momento definir en un modelo de medición lo que se debe medir para lograr captar el significado de los

constructos. Además da la posibilidad de análisis de herramientas previamente planteadas para la recolección de datos con el fin de perfeccionarlas en función de la que la construcción del constructo refleje la realidad que se desea medir.

Agradecimiento

Los autores agradecen el apoyo financiero brindado por la Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia – CEDIA y la Escuela Politécnica Nacional – EPN para el desarrollo del proyecto de investigación PIE-CEPRA-XVI-2022-23

Referencias

- Abi Younes, G., Ayoubi, C., Ballester, O., Cristelli, G., de Rassenfosse, G., Foray, D., Gaulé, P., Pellegrino, G., van den Heuvel, M., Webster, E., & Zhou, L. (2021). COVID-19: Insights from innovation economists. *Science and Public Policy*, 47(5), 733-745. <https://doi.org/10.1093/scipol/scaa028>
- Acevedo, N. M., Jiménez, L. M., & Rojas, M. D. (2017). Análisis bibliométrico sobre indicadores de innovación. *Revista Espacios*, 38(8). <http://w.revistaespacios.com/a17v38n08/17380810.html>
- Aguirre-Bastos, C., & Weber, M. K. (2018). Foresight for shaping national innovation systems in developing economies. *Technological Forecasting and Social Change*, 128, 186-196. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.025>
- Amaradasa, R., & Turpin, T. (2016). *Development on the periphery: Monitoring science, technology and innovation for sustainable development among Pacific Island Countries*. 21st International Conference on Science and Technology Indicators-STI 2016. Book of Proceedings.
- Arkolakis, C., Ramondo, N., Rodríguez-Clare, A., & Yeaple, S. (2018). Innovation and production in the global economy. *American Economic Review*, 108(8), 2128-2173.
- Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323-1339. <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>
- Bélis-Bergouignan, M.-C., Levy, R., Oltra, V., & Saint-Jean, M. (2012). L'articulation des objectifs technico-économiques et environnementaux au sein de projets d'eco-innovations: Le cas de la filière bois aquitaine. *Revue d'économie industrielle*, 138, 9-38. <https://doi.org/10.4000/rei.5352>
- Binz, C., & Truffer, B. (2017). Global Innovation Systems—A conceptual framework for innovation dynamics in transnational contexts. *Research Policy*, 46(7), 1284-1298. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.05.012>

- Boly, V., Morel, L., Assielou, N. G., & Camargo, M. (2014). Evaluating innovative processes in french firms: Methodological proposition for firm innovation capacity evaluation. *Research Policy*, 43(3), 608-622. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.09.005>
- Budden, P., & Murray, F. (2017). A systematic MIT Approach for assessing «innovation-driven entrepreneurship» in ecosystems. *Working Paper MIT's Laboratory for Innovation Science & Policy*, 36.
- Bunge, M. (1999). *La ciencias sociales en discusion*. Editorial Sudamericana.
- Camio, M. I., Romero, M. del C., & Álvarez, M. B. (2015). Nivel de innovación en PYMES del sector software. *Revista de Administração FACES Journal*, 13(3). <http://www.fumec.br/revistas/facesp/article/view/2019>
- Cano-Kollmann, M., Hannigan, T. J., & Mudambi, R. (2018). Global Innovation Networks – Organizations and People. *Journal of International Management*, 24(2), 87-92. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2017.09.008>
- Chen, J., Yin, X., & Mei, L. (2018). Holistic Innovation: An Emerging Innovation Paradigm. *International Journal of Innovation Studies*, 2(1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2018.02.001>
- Cornell University, INSEAD, & WIPO. (2017). *The Global Innovation Index 2017. Innovation Feeding the World* (S. Dutta, B. Lanvin, & S. Wunsch-Vincent, Eds.).
- Davies, M., & Buisine, S. (2017). La culture d'innovation dans les organisations françaises. *ISTE Open Science*.
- Davis, K., Kingsbury, B., & Merry, S. (2012). Indicators as a technology of global governance. *Law & Society Review*, 46(1), 71-104.
- Davis, Kevin., & Kingsbury, B. (2012). *Indicators as Interventions*. New York: Rockefeller Foundation. <http://www.iilj.org/wp-content/uploads/2016/08/Davis-Kingsbury-Indicators-as-Interventions-Pitfalls-and-Prospects-in-Supporting-Development-Initiatives-Rockefeller-Foundation-2011.pdf>
- Drucker, P. (2004). La disciplina de la innovación. *Harvard Business Review*, Agosto, 157-174.
- Drucker, P. (2006). *Innovation and entrepreneurship*. Harper Paperbacks.
- Ebersberger, B., & Kuckertz, A. (2021). Hop to it! The impact of organization type on innovation response time to the COVID-19 crisis. *Journal of Business Research*, 124, 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.051>
- Espeland, W. (2015). Narrating numbers. En R. Rottenburg, S. E. Merry, S.-J. Park, & J. Mugler (Eds.), *The World of Indicators* (pp. 56-75). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316091265.003>

- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix—University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*, 14(1), 14-19.
- Fagerberg, J., & Verspagen, B. (2009). Innovation studies—The emerging structure of a new scientific field. *Research Policy*, 38(2), 218-233. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.12.006>
- Garzón, M. (2014). Innovación empresarial, difusión, definiciones y tipología. Una revisión de literatura. *Dimensión Empresarial*, 11(1), 45. <https://doi.org/10.15665/rde.v11i1.160>
- Gault, F. (2012). User innovation and the market. *Science and Public Policy*, 39(1), 118-128.
- Gault, F. (2018). Defining and measuring innovation in all sectors of the economy. *Research Policy*, 47(3), 617-622. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.01.007>
- Habisch, A., & Zhu, B. (2017). Cultures as determinants of innovation-an evidence from European context. *ABAC journal*, 37(1).
- Hagedoorn, J. (1996). Innovation and Entrepreneurship: Schumpeter Revisited. *Industrial and Corporate Change*, 5(3), 883-897.
- Hanel, P. (2015). Économie de l'innovation: Innovation, croissance et productivité. En F. Bouchard, P. Doray, & J. Prud'homme (Eds.), *Sciences, technologies et sociétés de A à Z*. Presses de l'Université de Montréal. <https://doi.org/10.4000/books.pum.4240>
- Iizuka, M., & Hollanders, H. (2017). *The need to customise innovation indicators in developing countries* [Working Paper].
- INEC, & SENESCYT. (2015). *Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación—ACTI 2012-2014—Metodología*. INEC.
- Janger, J., Schubert, T., Andries, P., Rammer, C., & Hoskens, M. (2017). The EU 2020 innovation indicator: A step forward in measuring innovation outputs and outcomes? *Research Policy*, 46(1), 30-42. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.10.001>
- Kahn, K. (2018). Understanding Innovation. *Business Horizons*, 61(3), 453-460. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.01.011>
- Kalanit, E. (2014). The direct and indirect impact of culture on innovation. *Technovation*, 34(1), 12-20. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.08.003>
- Ketonen-Oksi, S., & Valkokari, K. (2019). Innovation Ecosystems as Structures for Value Co-Creation. *Technology Innovation Management Review*, 9(2), 25-35. <https://doi.org/10.22215/timreview/1216>
- Khedhaouria, A., & Thurik, R. (2017). Configurational conditions of national innovation capability: A fuzzy set analysis approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 120, 48-58. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.04.005>

- Kwan, L. Y.-Y., Leung, A. K. -y., & Liou, S. (2018). Culture, Creativity, and Innovation. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 49(2), 165-170. <https://doi.org/10.1177/0022022117753306>
- Lemarchand, G. (2010). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. UNESCO, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe.
- Llisterri, J. J., & Pietrobelli, C. (2011). *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. BID.
- Merry, S. E. (2016). *The seductions of quantification: Measuring human rights, gender violence, and sex trafficking*. University of Chicago Press.
- Morales, V., & Robalino-López, A. (2017). La innovación tecnológica como medida de desarrollo de América Latina. *VISUS Revista Politécnica de desarrollo e innovación*, 1(1), 31-39.
- Morales, V., & Robalino-López, A. (2018). La relación de la tecnología y la innovación en la caracterización del desarrollo local. *CIGECYT 2018*, 224-237.
- Navarro, J. C., & Olivari, J. (Eds.). (2016). *La política de innovación en América Latina y el Caribe nuevos caminos*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Nepelski, D., & Piroli, G. (2018). Organizational diversity and innovation potential of EU-funded research projects. *The Journal of Technology Transfer*, 43(3), 615-639. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9624-6>
- OECD. (2015). *OECD Innovation Strategy 2015. An agenda for policy action*. OECD. <https://www.oecd.org/sti/OECD-Innovation-Strategy-2015-CMIN2015-7.pdf>
- OECD, & EUROSTAT. (2005). *Manual de Oslo. Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación*.
- OECD, & EUROSTAT. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>
- Oliveira, L. S. de, Echeveste, M. E. S., Cortimiglia, M. N., & Gonçalves, C. G. C. (2017). Analysis of determinants for Open Innovation implementation in Regional Innovation Systems. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 14(2), 119-129. <https://doi.org/10.1016/j.rai.2017.03.006>
- Pinto, H., & Fernández-Esquinas, M. (2018). What do stakeholders think about knowledge transfer offices? The perspective of firms and research groups in a regional innovation system. *Industry and Innovation*, 25(1), 25-52. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1270820>
- Porter, M. (2011). *Competitive advantage of nations: Creating and sustaining superior performance*. Simon and Schuster.

- Porter, M., & Stern, S. (2001). Innovation: Location Matter. *MIT Sloan Management Review*, 42(4), 28-36.
- Prange, C., & Schlegelmilch, B. B. (2018). Managing innovation dilemmas: The cube solution. *Business Horizons*, 61(2), 309-322. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.11.014>
- RICYT. (2001). *Manual de Bogotá. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe.*
- RICYT. (2017). *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos* (M. Albornoz, Ed.). RICYT.
- RICYT. (2018). *El estado de la ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2018.* RICYT.
- Robalino-López, A., Morales, V., Unda, X., & Aniscenko, Z. (2019). Development and innovation processes: Application of a methodology to measure the level of innovation in the Ecuadorian organizational context. *Brazilian Journal of Development*, 5(6), 4550-4557. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n6-1646>
- Robalino-López, A., Ramos, V., Unda, X., & Franco, A. (2017). University's contribution to industries in the creation of a tool to diagnose innovation management processes. *INTED 2017 Proceedings*, 2351-2360.
- Robayo, P. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: Una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de Negocios*, 7, 125-140. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2016.02.007>
- Sábato, J., & Botana, N. (1993). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Arbor*, 148, 21-43.
- Sanabria, N., Acosta-Prado, J., & Rodríguez, G. (2015). Condiciones para la innovación, cultura organizacional y sostenibilidad de las organizaciones. *Semestre Económico*, 18(37), 157-175.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development.* Oxford University Press.
- Schwartz, L., & Guaipatín, C. (2014). *Ecuador: Análisis del Sistema Nacional de Innovación: Hacia la consolidación de una cultura innovadora.* BID. chrome-extension://oemmndcblldboiebfnladdacbfmadadm/https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ecuador-An%C3%A1lisis-del-Sistema-Nacional-de-Innovaci%C3%B3n-Hacia-la-consolidaci%C3%B3n-de-una-cultura-innovadora.pdf
- Sebastián, J. (2009). La innovación, entre la ciencia, la ficción y la política. *revista Pensamiento Iberoamericano.*, 5(2), 3-19.
- Serrano, J., Acevedo, N., Castelblanco, J., & Arbeláez, J. (2017). Measuring organizational capabilities for technological innovation through a fuzzy inference system. *Technology in Society*, 50, 93-109. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2017.05.005>

- Smit, J. (2014). The Relationship between Organizational Culture and Innovation. *25th Annual Conference of the International Information Management Association (IIMA)*.
- Valitov, S. M., & Khakimov, A. Kh. (2015). Innovative Potential as a Framework of Innovative Strategy for Enterprise Development. *Procedia Economics and Finance*, 24, 716-721. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00682-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00682-6)
- Villavicencio, D., Morales, A., & Amaro, M. (2016). *Indicators of the Knowledge based Society: Comparison between European and Latin American countries*. 21st International Conference on Science and Technology Indicators-STI 2016. Book of Proceedings.
- Waltman, L., & Van Eck, N. J. (2016). *The need for contextualized scientometric analysis: An opinion paper*. 21st International Conference on Science and Technology Indicators-STI 2016. Book of Proceedings.

Submetido em: 24.03.2023

Aceito em: 26.04.2023