

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SEMILLA PIS-19-05

"Desarrollo de tecnologías de cuantificación para la medición de diversas dimensiones del desarrollo en el contexto latinoamericano"

En la ciudad de Quito D.M., a los treinta y cuatro días del mes de marzo del año dos mil veintidós, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto de Investigación Semilla **PIS-19-05 "Desarrollo de tecnologías de cuantificación para la medición de diversas dimensiones del desarrollo en el contexto latinoamericano"**, por una parte, la **Dra. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación, Innovación y Vinculación** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el **Dr. Jorge Andrés Robalino López** en calidad de **Director del Proyecto de Investigación Semilla PIS-19-05**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El 17 de septiembre de 2019, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación - CIIV, mediante Resolución Nro. RCIPS-124-2019, se aprueba el cronograma para la Convocatoria para la presentación de Proyectos de Investigación, Vinculación y Transferencia Tecnológica del 2019. El 15 de octubre de 2019, mediante Resolución Nro. RCIPS-153-2019, se aprueba la modificación al cronograma.
- b) El 3 de marzo de 2020, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación, mediante Resolución Nro. RCIV-028-2020, se aprobó el *"Informe Final de los Proyectos de Investigación de la Convocatoria 2019"*, donde se muestran los resultados y los proyectos aprobados de la Convocatoria 2019. Entre los proyectos aprobados se encuentra el Proyecto de Investigación Semilla denominado *"Desarrollo de tecnologías de cuantificación para la medición de diversas dimensiones del desarrollo en el contexto latinoamericano"*, presentado por el Dr. Andrés Robalino.
- c) Mediante Memorando Nro. EPN-VIIV-2020-0294-M del 6 de marzo del 2020, el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, notifica a la Jefatura del Departamento de Estudios Organizacionales y Desarrollo Humano (DESODEH), la aprobación de los proyectos del departamento correspondientes a la Convocatoria 2019, entre ellos, el Proyecto de Investigación Semilla PIS-19-05 *"Desarrollo de tecnologías de cuantificación para la medición de diversas dimensiones del desarrollo en el contexto latinoamericano"*, dirigido por el Dr. Andrés Robalino.
- d) Mediante Memorando Nro. EPN-VIIV-2020-0328-M del 11 de marzo de 2020, el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, notifica al Dr. Andrés Robalino la aprobación de la propuesta de Proyecto de Investigación Semilla PIS-19-05 *"Desarrollo de tecnologías de cuantificación para la medición de diversas dimensiones del desarrollo en el contexto latinoamericano"*.
- e) Mediante Memorando Nro. EPN-VIIV-2020-0552-M del 15 de abril del 2020, el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, notifica a los directores de los Proyectos de Investigación Semilla de la Convocatoria 2019, que la fecha de inicio es el 4 de mayo de 2020, y la fecha de finalización el 3 de noviembre de 2021.
- f) Mediante Memorando EPN-CIIV-2021-0165-M del 18 de agosto de 2021, se notificó al Dr. Robalino la Resolución RCIV-140-2021 del 17 de agosto de 2021 de Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación, con la que se aprobó la prórroga técnica del Proyecto PIS-19-05, por lo que, la nueva fecha de finalización del proyecto es el 3 de febrero de 2022.
- g) Mediante Memorando EPN-CIIV-2021-0275-M del 24 de noviembre de 2021, se notificó al Dr. Andrés Robalino, la Resolución RCIV-222-2021 del 23 de noviembre de 2021, la suspensión del

Proyecto PIS-19-05, del 1 de diciembre de 2021 al 28 de febrero de 2022; por lo que la nueva fecha de finalización del proyecto es el 3 de mayo de 2022.

- h) Mediante Memorando EPN-CIIV-2022-0029-M del 23 de febrero de 2022, se notificó al Dr. Andrés Robalino, la Resolución RCIIV-020-2022 del 22 de febrero de 2022, la aprobación del levantamiento de suspensión del Proyecto PIS-19-05, mismo que reanudó sus actividades de investigación desde el 22 de febrero de 2022, hasta el 25 de abril de 2022.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	PIS-19-05
Nombre del Proyecto	Desarrollo de tecnologías de cuantificación para la medición de diversas dimensiones del desarrollo en el contexto latinoamericano
Director del Proyecto	JORGE ANDRES ROBALINO LOPEZ
Codirector del Proyecto	XIMENA BERNARDA ROJAS LEMA
Colaboradores del Proyecto	VERONICA PAULINA MORALES AREVALO CARLOS ALBERTO ALMEIDA RODRIGUEZ
Unidad Ejecutora	Departamento de Estudios Organizacionales y Desarrollo Humano (DESODEH)
Línea de Investigación	• Tecnociencia y sociedad
Objetivo	Caracterizar cuáles son las tecnologías de cuantificación más apropiadas para medir las diferentes dimensiones del desarrollo en países latinoamericanos
Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio: 4 de mayo del 2020 • Fin planificado: 3 de noviembre de 2021 • Prórroga técnica: hasta el 3 de febrero de 2022 • Suspensión: del 1 de diciembre 2021 al 22 de febrero de 2022 • Fin real: 25 de abril de 2022 • Duración total: 21 meses
Entrega del Informe Final	16 de agosto de 2022
Presupuesto asignado	\$ 14.943,00 USD
Presupuesto ejecutado	\$ 13.135,52 USD

3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando EPN-PIS-19-05-2022-0018-M del 16 de agosto de 2022, el Dr. Andrés Robalino, Director del Proyecto de Investigación Semilla PIS-19-05, presenta el Informe Final del Proyecto que dirige, mismo que es revisado por la Dirección de Investigación que emite observaciones mediante Memorando EPN-DI-2022-1644-M del 6 de diciembre de 2022.

El Dr. Andrés Robalino completa la información para el cierre del proyecto mediante Memorando EPN-PIS-19-05-2022-0019-M del 23 de diciembre de 2022. La información es revisada por la Dirección de Investigación, se anexa y forma parte integrante del Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- Los indicadores que miden las diversas dimensiones del desarrollo usualmente son concebidos desde un enfoque global, por eso no suelen reflejar la realidad de países con otras condiciones culturales o socioeconómicas; tampoco logran evidenciar el nivel de desarrollo de dimensiones específicas 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 desarrollo y sus dimensiones 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 la dimensión de desarrollo que se desee medir.

- Un ejemplo de indicadores con enfoque global son los indicadores tradicionales de innovación, entre los más usuales: el Global Innovation Index, el Global Competitive Index y el Global Entrepreneurship Monitor; 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".
- Respecto a las tecnologías de cuantificación relacionadas al consumo de energía se detecta la necesidad de implementar análisis desagregados (Bottom-up) que permitan conocer la demanda, al consumidor de sectores y subsectores y sus hábitos y comportamientos específicos, con el fin de implementar estrategias y políticas públicas acertadas que persigan el crecimiento y que sean aceptadas y exitosas en los contextos específicos.
- La medición se considera la parte esencial de la gestión del desempeño de una organización y, por tanto; una necesidad fundamental para el desarrollo. Su práctica dentro de la gestión del desempeño es cada vez más común; donde indicadores diseñados desde diversos enfoques, cifras y visiones, son mecanismos específicos de diversos procesos de desarrollo y adquieren mayor connotación cuando se conjugan con otras visiones de crecimiento y expansión como la eficiencia colectiva derivada de actuaciones colaborativas.

Respecto al Caso 1: Medición de la innovación en las organizaciones:

- No existe una definición única del concepto "innovación", por tanto, es complicado encontrar criterios comunes que permitan establecer cuáles son los aspectos (variables y relaciones) que influyen los procesos de generación de innovaciones dentro de las organizaciones. El desafío al momento de cuantificar la innovación es lograr incluir las particularidades de la generación de esta desde los contextos en los que se genera, usa o adapta.
- Los indicadores tradicionales de innovación usualmente son concebidos desde un enfoque global, por eso suelen funcionar para reflejar la realidad de los países "mainstream", sin embargo, 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 en el modelo de medición de forma que capten la amplitud del significado de "innovación".
- Se ha evidenciado que además de la gran brecha a nivel de gasto en I+D en Latinoamérica, en Ecuador además existe escasa información cuantificable levantada sobre innovación, lo cual evidencia la necesidad de generar tecnologías de cuantificación que ofrezcan criterios técnicos, herramientas, instrumentos y metodologías que faciliten la estimación del estado de la innovación en el país.
- En general, los indicadores que miden alguna dimensión del desarrollo han sido concebidos desde enfoques globales que no reflejan la realidad de todos territorios en los que se los aplica. En el caso de la innovación usualmente no logran captar la realidad de países con baja industrialización y escasa cultura de innovación como es el caso de Ecuador, por ello, se hace necesario establecer estrategias de contextualización de las mediciones de innovación con el fin de lograr tecnologías de la cuantificación mejor adaptadas a la realidad local o regional.

- Para la validación de instrumentos, la mayoría de los autores se concentran en un solo tipo de técnicas de análisis de factor que validan la relación de criterios y constructos sin ser claros en las condiciones requeridas para su aplicación (eg. Alpha de Cronbach), pues, estas técnicas suelen estar adaptadas para casos de datos con distribuciones continuas no ordenadas. En el caso del cuestionario CRI (Capacidades Resultados e Impactos) que se ha diseñado para medir el Potencial de Innovación de las Organizaciones, se colectan datos ordinales y discretos, por lo cual, la Teoría de Respuesta al Ítem (IRT) es una herramienta mejor adaptada bajo estas condiciones y permite el mejoramiento continuo del instrumento de medición. La aplicación de la IRT ha permitido llegar a la validación de criterio y constructo, encontrando factores unidimensionales para cada aspecto a medir en los constructos establecidos. Por otro lado, para la validación de contenido se ha utilizado una técnica denominada Content Validity Ratio (CVR), la cual permite tener criterios cuantificables sobre la pertinencia de los ítems evaluados por un grupo de expertos, lo cual pretende aportar mayor objetividad en el diseño del cuestionario.

Respecto al Caso 2: Medición de la Consumo de energía del Sector Residencial Urbano del Ecuador:

- Los datos y estadísticas sobre energía consistentes, precisos y oportunos son fundamentales para desarrollar estrategias, planes y políticas energéticas nacionales y regionales eficaces y eficientes, así como un elemento clave en la planificación a largo plazo para la inversión en el sector energético.
- La construcción y contextualización de un modelo y un sistema que permita recoger información particular y desagregada de diferentes mercados y subsectores de consumidores energéticos en el país, constituye una importante contribución tanto teórica como práctica, pues aportará significativamente al éxito de estrategias y políticas públicas contextualizadas y enfocadas que persigan la eficiencia y sustentabilidad.
- La adaptabilidad y escalabilidad del modelo conceptual construido para la medición del consumo de energía permite una descripción y comprensión de los consumidores energéticos de distintos sectores y subsectores. Los instrumentos derivados (3 diferentes adaptados para cada caso de estudio) con variables desagregadas se encuentran en una primera etapa de recolección de información y consecuentemente pueden y serán mejorados mientras transcurren el proceso de levantamiento de datos y el análisis de estos.
- El análisis desagregado que se pretende realizar y que se ha plasmado en los instrumentos de recolección de datos construidos permitirán conocer la demanda, al consumidor de los sectores TIC y Cacaotero, sus hábitos y comportamientos específicos del consumo de energía. Este proceso, será el primero que permitirá caracterizar a los consumidores específicos en sus contextos, consecuentemente y posterior a los análisis será ajustado y mejorado, con el fin de sistematizar este proceso de recolección de información que busca contribuir al desarrollo de los sectores en cuestión.

Respecto al Caso 3: Medición del desempeño organizacional:

- No se han identificado propuestas o esquemas de medición del desempeño colaborativo en esquemas de organización de Pymes; que permitan conjugar diversas variables o factores relacionados con competitividad y desarrollo en diferentes espacios de negocios; tales como la sustentabilidad, eficiencia colectiva, dinamismo, flexibilidad, entre otros.
- La construcción y contextualización de un sistema de MD que recoja particularidades y principales requerimientos de medición de Pymes en acciones colaborativas en sectores específicos del desarrollo nacional ecuatoriano (nueva normalidad), se evidencia como un espacio de importante contribución tanto teórica como práctica.
- Se ha evidenciado además la importancia de trabajar sobre esquemas o mecanismos que viabilicen la implementación de los sistemas de MD, a fin de contribuir al éxito en cuanto al uso e

integración a los esquemas cotidianos de gestión y operación de las Pymes y sus estructuras organizacionales.

- El sistema de medición SMD – pymes colaborativas integra un conjunto de criterios específicos del sector agroindustrial y dimensiones de desempeño propios de los entornos colaborativos, los cuales son acertados para la red de estudio. Los indicadores o instrumentos de medición son aquellos que direccionan la evaluación del desempeño colaborativo en cuanto a la orientación estratégica establecida por las pymes.
- Los resultados del estudio respaldan al Manual de Procedimientos como el mecanismo más viable y de mayor contribución a la implementación del SMD-pymes colaborativas en la red productora de cacao del estudio. El diagnóstico inicial en la red a través de la aplicación de un cuestionario se clarificó la situación actual en términos de medición, desempeño, colaboración, procesos y recursos, esto permitió identificar sus fortalezas para el desarrollo de la metodología con el fin de fomentar su uso y agregue valor en el proceso de medición.

PRODUCTOS:

- **Artículo publicado:** *"Following-up E-government performance in andean countries as development process"* (Indexado SCOPUS); Robalino López Andrés, Aniscenko Zanna, Aguilar Marisol, Espinel Cristian; 2021 8th International Conference on eDemocracy and eGovernment, ICEDEG 2021; ISBN: 978-166542513-1; DOI: 10.1109/ICEDEG52154.2021.9530975; julio 2021.
- **Artículo publicado:** *"Performance measurement in SMEs: systematic literature review and research directions"*; Rojas Lema Ximena, Alfaro Saiz Juan José, Rodríguez Rodríguez Raúl, Verdecho María José; Total Quality Management and Business Excellence (Indexado SCOPUS, Q1); ISSN: 14783363, 14783371; DOI: 10.1080/14783363.2020.1774357; enero 2021.
- **Tesis de Maestría en Gestión de la Ciencia y Tecnología:** *"Estudio sobre los procesos de desarrollo en Latinoamérica y sus tecnologías de cuantificación en competitividad, innovación y emprendimiento"*; Mayorga Ortiz Nelson Fernando; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22508>; febrero 2022.
- **Tesis de Maestría en Gestión de la Ciencia y Tecnología:** *"Consumo de energía como proceso de desarrollo en Latinoamérica. Estudio del comportamiento del consumidor energético por sectores en Ecuador"*; Borja Patiño Jennifer Alexandra; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22503>; febrero 2022.
- **Tesis de Maestría en Gestión de la Ciencia y Tecnología:** *"Estudio referente a los emprendimientos de los alumnos de la Escuela Politécnica Nacional y su vinculación con ecosistema de emprendimiento e innovación local"*; Vallejo Imbaquingo Roberto José; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22907>; agosto 2022.
- **Tesis de Maestría en Gestión de la Ciencia y Tecnología:** *"Innovación dentro de la estrategia organizacional: aplicación de los modelos IRT en la medición de los procesos de innovación y gestión tecnológica para mejorar la competitividad"*; Anasi Gualotuña Christian David; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23397>; octubre 2022.
- **Tesis de Maestría en Gestión de las Comunicaciones y Tecnologías de la Información:** *"Propuesta de mejora del rendimiento en la dinámica de la cadena de suministros de organizaciones productivas camaroneras locales en base a elementos de gestión tecnológica y sistémica"*; Albuja Bolaños Rommel Rodrigo; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23001>; septiembre 2022.

- **Proyecto de Titulación de Ingeniero Empresarial:** *"Mejora en el modelo de comercialización: Modelamiento de la dinámica de innovación para establecimientos de mantenimiento de vehículos en la industria automotriz ecuatoriana"*; Naranjo Molina Henry Xavier; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21923?mode=full>; noviembre 2021.
- **Proyecto de Titulación de Ingeniero Empresarial:** *"Diagnostico del Crecimiento Empresarial Acelerado en el Sector de Información y Comunicación de la Ciudad de Quito"*; Ganchala Catota Rubén Dario; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21460>; marzo 2021.
- **Proyecto de Titulación de Ingeniero Empresarial:** *"Metodología de implementación de un modelo de medición del desempeño en redes colaborativas de pymes productoras de cacao ubicadas en el territorio ecuatoriano"*; Espinoza Delgado Mishell Daniela; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22011>; diciembre 2021.
- **Proyecto de Titulación de Ingeniero Empresarial:** *"Diseño y validación de una herramienta para medir el desempeño en redes colaborativas de pymes productoras de leche en el territorio ecuatoriano"*; Chávez Martínez Diego Armando; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21448>; febrero 2021.
- **Proyecto de Titulación de Matemático:** *"Medición del nivel de innovación en las organizaciones usando Modelos de Respuesta al Ítem (IRT) en el contexto de la realidad ecuatoriana"*; Taipe Ríos Ana Gabriela; URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23498>; diciembre 2022.

El director del Proyecto, Dr. Andrés Robalino, presenta además como productos del Proyecto de Investigación Semilla PIS-19-05:

- **Artículo publicado:** *"Innovation processes in Ecuadorian Academia: Case: Escuela Politécnica Nacional"*; Morales Verónica, Robalino López Andrés, Toapanta Priscila; Espacios (Indexado en Catálogo Latindex); ISSN: 2739-0071; noviembre 2020.
- **Congreso:** *"Mejora en el modelo de comercialización: modelamiento de la dinámica de innovación para establecimientos de mantenimiento de vehículos en la industria automotriz ecuatoriana"*; Andrés Robalino López, Henry Naranjo; VIII International Research Congress REDU 2021; Guayaquil, Ecuador; noviembre 2021.
- **Capítulo de libro:** *"Responsabilidad social y Sostenibilidad: disrupción e innovación ante el cambio de época"*; Gabriela Araujo Vizuete, Andrés Robalino López, José Luis Román Vásquez; libro *"Responsabilidad social y Sostenibilidad: disrupción e innovación ante el cambio de época"*; ISBN: 978-607-8566-52-5; noviembre 2021.
- **Perfil de proyecto de mayor alcance:** *PIE-CEPRA-XVI-2022-03 "Implementación del Observatorio de la Organización y la Industria - O21"*; director: Andrés Robalino; presentado ante Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (CEDIA); enero 2022.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El monto asignado al Proyecto de Investigación Semilla PIS-19-05 fue de \$ 14.943,00 USD (catorce mil novecientos cuarentaitrés dólares americanos, con 00/100), y se ejecutaron \$ 13.135,52 USD (trece mil ciento treintaicinco dólares americanos, con 52/100), conforme al detalle emitido por la Unidad de Gestión de Investigación y Proyección Social del Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, que se adjunta a la presente Acta y forma parte integrante de la misma.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto de Investigación Semilla PIS-19-05 "*Desarrollo de tecnologías de cuantificación para la medición de diversas dimensiones del desarrollo en el contexto latinoamericano*".

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los treinta y un días del mes de marzo del año dos mil veintitrés.

Dra. Alexandra Alvarado
**Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación**

Dr. Andrés Robalino
**Director del Proyecto
PIS-19-05**

sp/cc