

PERSPECTIVA ACADÉMICA SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA EN EMPRENDIMIENTOS BOLIVIANOS

Miguel Angel Condori Ramírez

ORCID iD: 0009-0001-4089-1237

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca

mike.siscom@gmail.com

RESUMEN

El artículo aborda la percepción académica sobre la aplicación de métodos de optimización en los emprendimientos en Bolivia basándose en seis años de experiencia como docente de la asignatura de **INVESTIGACIÓN OPERATIVA (IO)**, en universidades de la ciudad de La Paz, El Alto y Sucre.

La IO, como disciplina aplicada a la toma de decisiones empresariales, es clave para mejorar la eficiencia y optimizar recursos en los emprendimientos. Sin embargo, existe una notable brecha entre la teoría y su aplicación práctica mediante análisis de casos reales.

El artículo explora las perspectivas respecto a la enseñanza y resalta la importancia de capacitar a los emprendedores en el uso de métodos de IO y herramientas adaptando los conceptos teóricos a la realidad del emprendedor boliviano.

Para aprovechar el potencial de la IO en los emprendimientos, se debe promover la colaboración entre las universidades y las empresas para fomentar la innovación y el crecimiento económico.

Palabras Clave Investigación operativa, Emprendimientos, Toma de decisiones, Optimización de recursos, Solver, GeoGebra, Educación superior.

ABSTRACT

The article addresses the academic perception about the application of optimization methods in ventures in Bolivia based on six years of experience as a teacher of the subject of OPERATIONS RESEARCH (OIR), in universities in the cities of La Paz, El Alto and Sucre.

IoT, as a discipline applied to business decision-making, is key to improving efficiency and optimizing resources in ventures. However, there is a notable gap between theory and its practical application through analysis of real cases.

The article explores the perspectives regarding teaching and highlights the importance of training entrepreneurs in the use of OR methods and tools, adapting theoretical concepts to the reality of the Bolivian entrepreneur.

To harness the potential of IoT in entrepreneurship, collaboration between universities and businesses must be promoted to foster innovation and economic growth.

Keywords: Operational research, Entrepreneurship, Decision making, Resource optimization, Solver, GeoGebra, Higher education.

INTRODUCCIÓN

La Investigación Operativa (IO) es una disciplina de carácter multidisciplinario que se utiliza para tomar decisiones informadas y optimizar procesos a través de métodos matemáticos y analíticos (TAHA, 2012). La implementación de la IO ha demostrado ser esencial en diversas áreas, como la logística, la manufactura, la gestión de inventarios, la producción y los servicios. En los países en vías de desarrollo, y específicamente en Bolivia, la implementación de estas herramientas sigue siendo limitada, especialmente en el sector de los emprendimientos. Según (Barja Daza, 2013), los emprendedores bolivianos enfrentan desafíos económicos significativos, donde la escasez de recursos, la falta de capacitación y la competencia creciente dificultan la implementación de metodologías avanzadas que podrían beneficiar su desarrollo. Sin embargo, la Investigación Operativa tiene un enorme potencial para transformar estos escenarios, optimizando los recursos disponibles y mejorando la competitividad de las empresas a pequeña y mediana escala.

Como señala (TAHA, 2012), la Investigación Operativa tiene el poder de transformar datos complejos en soluciones prácticas y efectivas, permitiendo a las organizaciones tomar decisiones estratégicas fundamentadas. En el contexto de Bolivia, esta disciplina podría ofrecer ventajas significativas para los emprendedores que, a pesar de sus limitaciones en cuanto a recursos, buscan innovar y prosperar en un mercado cada vez más competitivo. Sin embargo, la aplicación de estas herramientas analíticas en el sector empresarial boliviano es todavía incipiente, y muchos emprendedores desconocen las soluciones que la IO puede proporcionar. En parte, esta falta de implementación puede atribuirse a la escasa difusión de estas técnicas en las universidades y otras instituciones educativas que forman a los futuros líderes empresariales, quienes son clave en la adopción de estas herramientas en la práctica.

El propósito de este estudio es analizar las perspectivas docentes sobre la implementación de la Investigación Operativa en los emprendimientos bolivianos. La visión docente sobre cómo se puede integrar la IO en los programas educativos es esencial, ya que son quienes desempeñan un papel crucial en la formación de los futuros emprendedores y líderes de la industria. La falta de formación especializada en IO, tanto en el ámbito académico como en el empresarial, es una de las barreras más importantes que los emprendedores enfrentan a la hora de aplicar estas metodologías en sus negocios. Además, las perspectivas docentes proporcionan una visión clara de las dificultades y oportunidades en la enseñanza de estas técnicas, así como de la forma en que se pueden adaptar a las necesidades del contexto boliviano.

De acuerdo con (Hillier, F. S. & Lieberman, G. J., 2015), la Investigación Operativa se basa en la utilización de modelos matemáticos y algoritmos para la toma de decisiones óptimas en situaciones de incertidumbre. Estos métodos pueden ser fundamentales para mejorar la gestión de recursos en los emprendimientos bolivianos, donde la escasez de insumos, la variabilidad de los mercados y la falta de información precisa son desafíos comunes. Sin embargo, a pesar de las ventajas que ofrece la IO, muchos emprendedores no la consideran una herramienta accesible debido a la complejidad de su implementación y la percepción de que solo las grandes corporaciones pueden beneficiarse de estos métodos.

La educación juega un papel crucial en el proceso de integración de la IO en los emprendimientos. Según (Jaik, 2013), las competencias requeridas en la sociedad moderna van más allá de

la simple acumulación de información. En un mundo altamente interconectado y digitalizado, los individuos deben ser capaces de gestionar el conocimiento de manera crítica y reflexiva, resolver problemas de forma colaborativa y ser innovadores. La enseñanza de la Investigación Operativa en este contexto debe enfocarse en el desarrollo de competencias que permitan a los emprendedores aplicar soluciones analíticas a los problemas reales que enfrentan en sus empresas. Esto implica no solo enseñar los métodos matemáticos e informáticos, sino también fomentar una mentalidad crítica y orientada a la resolución de problemas.

Por otro lado, la brecha entre la teoría y la práctica sigue siendo un obstáculo importante en la educación de la Investigación Operativa. Como indica (Bruner, 1972), "El principal objetivo de la educación debe ser capacitar a los estudiantes para que piensen por sí mismos, desarrollando su habilidad para formular preguntas y resolver problemas de manera lógica y científica." (p. 47). En el contexto boliviano, esto significa que los programas educativos deben ir más allá de la simple enseñanza de los métodos de IO y deben centrarse en enseñar a los estudiantes cómo aplicar estos métodos en situaciones del mundo real. Los docentes deben integrar ejemplos prácticos, estudios de caso y proyectos colaborativos que permitan a los estudiantes comprender cómo los conceptos de IO pueden aplicarse para resolver los problemas específicos que enfrentan los emprendedores bolivianos.

Una de las principales barreras para la implementación de la Investigación Operativa en los emprendimientos bolivianos es la falta de recursos, tanto en términos de tecnología como de formación. Como señalan (Hillier, F. S. & Lieberman, G. J., 2015), la implementación de técnicas de IO requiere no solo de software especializado, sino también de un conocimiento profundo por parte de los emprendedores y sus equipos. Sin embargo, muchas pequeñas y medianas empresas en Bolivia carecen de los conocimientos necesarios para usar estas herramientas, lo que limita su capacidad para aprovechar las ventajas que la IO puede ofrecer.

Los docentes no solo pueden ayudar a superar la falta de formación en IO, sino que también pueden colaborar con las empresas para garantizar que los conocimientos adquiridos en las aulas sean relevantes y aplicables a los desafíos que enfrentan los emprendedores. Esto requiere un enfoque más pragmático y orientado a la práctica, en el que los estudiantes trabajen directamente con las empresas para crear un puente entre el conocimiento académico y las necesidades reales del mercado. Como afirma (TAHA, 2012), "la educación debe estar alineada con las necesidades del mercado y la realidad empresarial para ser efectiva". En este sentido, los docentes tienen la responsabilidad de adaptar sus programas de estudio y proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para abordar los desafíos actuales y futuros del entorno empresarial. El análisis de las perspectivas docentes también es crucial para comprender las barreras que enfrentan en la enseñanza de la Investigación Operativa. Muchos docentes se enfrentan a la falta de recursos pedagógicos y materiales actualizados, lo que dificulta la enseñanza efectiva de estas disciplinas. Además, la falta de capacitación continua en los avances de la IO y la escasa colaboración con el sector empresarial dificultan la actualización de los programas académicos y la integración de las mejores prácticas en el aula. Para superar estas barreras, es fundamental que los docentes reciban formación continua en los avances más recientes de la Investigación Operativa y que se fomente la colaboración entre el sector académico y el sector empresarial para mejorar la calidad de la educación y la formación de los futuros emprendedores.

El propósito de este artículo es, por tanto, explorar las perspectivas docentes sobre la implementación de la Investigación Operativa en los emprendimientos bolivianos y ofrecer recomendaciones prácticas para superar las barreras que limitan su adopción. A través de este análisis, se busca contribuir a la mejora de la educación en Investigación Operativa y fomentar la aplicación de estas técnicas en los emprendimientos bolivianos, ayudando a los empresarios a tomar decisiones informadas, optimizar sus recursos y mejorar su competitividad en un entorno económico cada vez más desafiante.

Este estudio se organiza en varias secciones: en primer lugar, se presenta una revisión teórica de los principios fundamentales de la Investigación Operativa y sus aplicaciones en el ámbito empresarial; en segundo lugar, se exploran las perspectivas de los docentes sobre la enseñanza de la IO y los desafíos que enfrentan en la integración de estos métodos en sus programas de estudio; en tercer lugar, se analiza el contexto de los emprendimientos bolivianos y las barreras que enfrentan para adoptar la IO en sus procesos; y, finalmente, se proponen recomendaciones para mejorar la formación y la aplicación práctica de la IO en el contexto empresarial de Bolivia. La investigación pretende demostrar que la integración de la IO en los emprendimientos bolivianos es un paso fundamental para mejorar la eficiencia operativa, optimizar el uso de los recursos limitados y aumentar la competitividad en un mercado global cada vez más interconectado.

METODOLOGÍA

Se adoptó un enfoque cualitativo, recopilando datos a través de observaciones y entrevistas no estructuradas en el aula informales con estudiantes emprendedores y docentes que también imparten la materia. Se analizaron las dificultades en la comprensión y aplicación de conceptos de IO, y se evaluó el conocimiento y uso de herramientas como Excel-Solver y GeoGebra.

RESULTADOS

A lo largo de este estudio, que abarcó un análisis de las experiencias docentes y la aplicación práctica de la IO en universidades privadas de la ciudad de La Paz y de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, se han identificado diversas perspectivas sobre la enseñanza de esta disciplina, las dificultades en su aplicación en el contexto local, y las estrategias propuestas para superar estas barreras. Los resultados obtenidos a partir de los datos recolectados reflejan un panorama mixto que resalta tanto los avances como las limitaciones en la integración de la IO en los programas educativos y en los emprendimientos bolivianos.

1. Percepción Docente sobre la Relevancia de la IO en los Emprendimientos Bolivianos

Una de las principales conclusiones del estudio, se centra en reconocer la importancia de la Investigación Operativa para mejorar la competitividad de los emprendimientos bolivianos. La mayoría de los estudiantes indicó que la IO, al ser una disciplina de enfoque analítico, tiene el potencial de optimizar el uso de los recursos en empresas de cualquier escala, desde pequeñas hasta medianas, con el objetivo de mejorar la toma de decisiones y la eficiencia operativa. Sin embargo, a pesar de este reconocimiento, muchos estudiantes señalaron que la integración de la IO en los programas educativos de las universidades no está lo suficientemente consolidada. Esto se debe a la falta de recursos adecuados que puedan facilitar la enseñanza de conceptos tan

técnicos y avanzados.

Por otro lado, desde la óptica docente se destaca que la enseñanza de la IO tiene un impacto directo en la formación de los futuros emprendedores, ya que les proporciona herramientas para enfrentar la incertidumbre, optimizar la producción y la logística, y tomar decisiones basadas en datos y modelos matemáticos. De acuerdo con las observaciones, la mayoría de los estudiantes considera que es fundamental reforzar el vínculo entre la teoría académica y la práctica empresarial mediante la implementación de metodologías que puedan ser directamente aplicables en los emprendimientos locales.

2. Brechas en la Aplicación Práctica de la IO en los Emprendimientos

Una de las mayores barreras identificadas para la aplicación efectiva de la Investigación Operativa (IO) en los emprendimientos bolivianos es la dificultad para analizar el entorno empresarial y traducirlo en un modelo matemático adecuado que pueda ser optimizado mediante las herramientas de IO. Aunque muchos emprendedores tienen acceso a software especializado, como Excel-Solver y GeoGebra, el desafío radica en que no saben cómo aplicar estos recursos para resolver problemas prácticos de sus negocios. La capacidad de modelar situaciones complejas y convertirlas en problemas matemáticos es esencial para aprovechar el potencial de la IO, y esta es una habilidad que muchos emprendedores aún no dominan.

A pesar de que las universidades bolivianas enseñan los principios fundamentales de la IO, la enseñanza sigue siendo en su mayoría teórica, lo que dificulta que los estudiantes puedan aplicar estos conocimientos en sus emprendimientos. Aunque algunos emprendedores tienen acceso a herramientas digitales, como Excel, la falta de capacitación práctica y la escasa vinculación con la realidad empresarial limitan su efectividad. Las entrevistas realizadas con estudiantes emprendedores revelaron que, aunque reconocen la importancia de estas herramientas, muchos no saben cómo utilizarlas de manera efectiva en el contexto de su negocio.

Además, los docentes han señalado que la escasez de recursos tecnológicos y la falta de plataformas de formación virtual especializadas en la enseñanza de la IO son factores que dificultan la incorporación de esta disciplina en los programas de estudio. Esta situación resalta la necesidad de una mayor integración de la investigación operativa con el mundo empresarial, mediante casos prácticos, simuladores y proyectos reales que permitan a los emprendedores y estudiantes aplicar lo aprendido de manera directa.

3. La Brecha entre Teoría y Práctica en la Enseñanza de la IO

Los resultados también indican que existe una considerable brecha entre la teoría impartida en el aula y la aplicación práctica de los conceptos de la IO en los emprendimientos. Aunque se reconoce la importancia de enseñar los fundamentos teóricos de la IO, muchos estudiantes señalaron que la falta de experiencia docente en el ámbito empresarial limita la capacidad de los estudiantes para comprender cómo aplicar estos conceptos en situaciones reales. De acuerdo con los comentarios de los estudiantes, la enseñanza de la IO debe ser más práctica, y es necesario que los estudiantes tengan acceso a casos de estudio relevantes y ejercicios que imiten las condiciones del mercado local.

Un aspecto clave que surgió en el análisis es la necesidad de vincular más estrechamente los conocimientos adquiridos en el aula con las necesidades del sector empresarial. La visión do-

cente se debe destacar en la importancia de organizar prácticas y talleres donde los estudiantes pudieran trabajar directamente con empresas locales para aplicar los modelos y herramientas de IO en un contexto real. Este enfoque práctico permitiría a los estudiantes ver el impacto directo de las decisiones basadas en la IO y cómo estas pueden mejorar el rendimiento de las empresas.

4. Recomendaciones para la Mejora de la Enseñanza y Aplicación de la IO

Basado en los resultados obtenidos, se proponen varias estrategias y recomendaciones para mejorar la enseñanza y aplicación de la IO en los emprendimientos bolivianos:

- Fortalecimiento de la Enseñanza Práctica**

La enseñanza de la IO debe orientarse más hacia la resolución de problemas reales. Se recomienda la integración de simulaciones, estudios de caso y proyectos colaborativos con empresas locales. Estas experiencias prácticas serán de gran ayuda para los estudiantes a la hora de aplicar lo aprendido y a enfrentarse a situaciones de negocio reales.

- Colaboración con el Sector Empresarial**

Es esencial fomentar la colaboración entre las universidades y las empresas locales para asegurar que los programas educativos estén alineados con las necesidades del mercado. A través de esta colaboración, las universidades pueden desarrollar proyectos conjuntos que permitan a los estudiantes aplicar herramientas de IO en problemas específicos de las empresas.

- Acceso a Herramientas y Recursos**

Se debe mejorar el acceso a software y herramientas tecnológicas en las universidades y en las empresas locales. Esto incluye desarrollar nuevas herramientas y recursos que permitan facilitar la aplicación técnicas de optimización con IO y capacitar a los estudiantes y emprendedores en su uso efectivo.

- Promoción de la Investigación Aplicada**

Es necesario fomentar la investigación aplicada en el campo de la IO, especialmente en el contexto de los emprendimientos bolivianos. La investigación aplicada puede proporcionar soluciones innovadoras a los problemas específicos que enfrentan las pequeñas y medianas empresas en Bolivia y ayudar a mejorar su competitividad.

5. Impacto de la IO en la Competitividad de los Emprendimientos

Finalmente, el estudio sugiere que la implementación de la IO en los emprendimientos bolivianos tiene un impacto significativo en su competitividad. A través de la optimización de los recursos y la mejora en la toma de decisiones, los emprendedores pueden reducir costos, aumentar la eficiencia y mejorar la calidad de sus productos o servicios. Sin embargo, para que estos beneficios sean sostenibles, es necesario que las universidades y las empresas trabajen juntas para superar las barreras que limitan la adopción de la IO en el país. La educación, la capacitación continua y el acceso a las herramientas adecuadas son factores clave para lograr una implementación efectiva de la IO en los emprendimientos bolivianos.

DISCUSIÓN

El análisis de las perspectivas docente y estudiantil sobre la implementación de la Investigación Operativa (IO) en los emprendimientos bolivianos ha evidenciado varios hallazgos clave, que resaltan tanto las oportunidades como las barreras que enfrenta la integración de esta disciplina

en el entorno empresarial local. A lo largo del estudio, se identificaron desafíos en la aplicación práctica de la IO, especialmente en relación con la brecha entre la teoría impartida en las universidades y la necesidad de su implementación efectiva en el mundo real. Este fenómeno se refleja en las dificultades de los emprendedores para aplicar herramientas como Excel-Solver y GeoGebra, que, aunque accesibles, no son suficientemente aprovechadas debido a la falta de familiaridad y capacitación.

Los docentes y estudiantes coincidieron en la relevancia de la IO para optimizar recursos, mejorar la toma de decisiones y aumentar la competitividad de los emprendimientos bolivianos. Sin embargo, también señalaron que la integración de la IO en los programas académicos sigue siendo poco aplicada, lo que limita su impacto en el contexto local. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de incluir más casos prácticos y fomentar una mayor colaboración entre la academia y las empresas, de modo que los futuros emprendedores puedan adquirir habilidades que les permitan enfrentar los desafíos empresariales de manera efectiva.

Uno de los principales hallazgos del estudio es la falta de recursos tecnológicos y humanos que impiden una implementación adecuada de la IO en los emprendimientos. La escasez de software especializado, junto con la falta de formación continua, limita la capacidad de los emprendedores para aplicar soluciones de optimización en sus empresas. Aunque herramientas como Excel-Solver y GeoGebra son poderosas, muchos emprendedores no las utilizan de manera efectiva debido a la falta de capacitación práctica. Esto sugiere que, además de enseñar los conceptos fundamentales de la IO, es crucial que los programas académicos integren más recursos tecnológicos y oportunidades de capacitación continua en su currículo.

En relación con las perspectivas docente y estudiantil sobre cómo mejorar la enseñanza de la IO, se destaca la necesidad de enfocar la formación hacia la resolución de problemas reales que enfrentan los emprendedores. Esto incluye no solo el uso de software, sino también la interpretación de datos, la toma de decisiones informadas y la capacidad de aplicar los métodos de optimización de manera adecuada en el contexto específico de cada emprendimiento. Los docentes tienen un papel clave en este proceso, ya que no solo imparten los conocimientos teóricos, sino que también pueden actuar como puentes entre la academia y las empresas para fomentar la aplicación práctica de la IO.

Finalmente, a pesar de las barreras identificadas, existe un conceso y una visión optimista sobre el futuro de la IO en los emprendimientos bolivianos. Al integrar más prácticas y herramientas tecnológicas en el currículo educativo, y fomentar una mayor colaboración entre las universidades y las empresas, se puede mejorar significativamente la adopción de la IO en el contexto empresarial. Es esencial que tanto las universidades como los emprendedores reconozcan el valor de la Investigación Operativa como una herramienta estratégica para optimizar recursos y mejorar la competitividad en un mercado cada vez más desafiante.

CONCLUSIONES

Este estudio subraya la importancia de la Investigación Operativa como una disciplina que puede transformar la forma en que los emprendedores bolivianos toman decisiones y gestionan sus recursos. Sin embargo, para que esta transformación sea efectiva, es necesario superar las barreras tecnológicas, educativas y prácticas que limitan su implementación. Con un enfoque más aplicado en la enseñanza, el fortalecimiento de los recursos tecnológicos y la creación de vínculos más estrechos entre la academia y el sector empresarial, se puede avanzar significativamente en la mejora de la eficiencia operativa y la competitividad de los emprendimientos en Bolivia.

REFERENCIAS

- Barja Daza, G. (2013). *Estudios de Caso sobre Emprendimientos Productivos Exitosos en Bolivia*. . Imprenta ABBASE Ltda.
- Bruner, J. (1972). *El Proceso de la Educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). *Introducción a la investigación operativa (9^a ed.)*. MEXICO: McGraw-Hill.
- Jaik, M. (2013). *Las competencias en la sociedad del conocimiento*. . Colombia: Editorial Alfaomega.
- TAHA, H. A. (2012). *INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES*. MEXICO: PEARSON EDUCACIÓN.