

De la siembra al mercado: estrategias para el fortalecimiento de las pymes agrícolas en Ecuador

From Sowing to Market: Strategies for Strengthening Agricultural SMEs in Ecuador.

RESUMEN

Este artículo analiza la relación entre innovación y productividad en el sector de la construcción en Ecuador, destacando la importancia de integrar tecnologías y metodologías avanzadas para mejorar la eficiencia y competitividad. A pesar de un crecimiento sostenido en la industria, impulsado por la inversión pública y la demanda de vivienda, el sector enfrenta desafíos relacionados con la productividad. Se revisan tecnologías como el Building Information Modeling (BIM) y la filosofía Lean Construction, las cuales han demostrado ser efectivas en otros contextos, pero cuya adopción en Ecuador es aún limitada. El estudio se basa en una metodología cuantitativa, con una muestra de 31 empresas del sector, para explorar cómo la innovación impacta los procesos constructivos y la competitividad. Los resultados indican que, aunque las grandes empresas dominan en términos de inversión, las pequeñas y medianas empresas no han implementado innovaciones tecnológicas de manera significativa, lo que afecta su productividad. Se observa que la inversión en maquinaria y equipos tiene un impacto bajo en la mejora de la productividad, lo que sugiere que otros factores, como la capacitación y la gestión de procesos, son cruciales. El artículo concluye proponiendo que, para mejorar la productividad, el sector debe enfocarse en la adopción de nuevas tecnologías y metodologías, además de fomentar una mayor inversión en el desarrollo del capital humano.

PALABRAS CLAVE:

Innovación, productividad, construcción, Building Information Modeling (BIM), construcción ágil, competitividad.

ABSTRACT

This article analyzes the relationship between innovation and productivity in the Ecuadorian construction sector, highlighting the importance of integrating advanced technologies and methodologies to improve efficiency and competitiveness. Despite sustained growth in the industry, driven by public investment and housing demand, the sector faces productivity-related challenges. Technologies such as Building Information Modeling (BIM) and the Lean Construction philosophy are reviewed. These have proven effective in other contexts, but their adoption in Ecuador is still limited. The study uses a quantitative methodology, with a sample of 31 companies in the sector, to explore how innovation impacts construction processes and competitiveness. The results indicate that, although large companies dominate in terms of investment, small and medium-sized enterprises have not significantly implemented technological innovations, which affects their productivity. Investment in machinery and equipment has a low impact on productivity improvements, suggesting that other factors, such as training and process management, are crucial. The article concludes by proposing that, to improve productivity, the sector must focus on adopting new technologies and methodologies, in addition to encouraging greater investment in human capital development.

KEYWORDS: Innovation, productivity, construction, Building Information Modeling (BIM), agile construction, competitiveness.

INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Recepción: 15/04/2023

Aceptación: 20/05/2023

Publicación: 30/06/2023

AUTOR/ES



**Maridueña Ganchozo
Eva Cristina**



eva.mariduenaganchozo@utelv.tu.edu.ec



Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Sede Santo Domingo.



La Concordia - Ecuador

CITACIÓN:

Maridueña Ganchozo, E (2023). El Motor del Crecimiento: Cómo la Innovación Impulsa la Productividad en la Construcción en Ecuador. *Revista InnovaSciT*. 1(1), p. 32-39.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la industria de la construcción ha experimentado transformaciones significativas a nivel mundial, y Ecuador no ha sido la excepción. La innovación, entendida como la aplicación de nuevas ideas, procesos y tecnologías, ha sido el motor clave para mejorar la productividad y la competitividad del sector. En el contexto ecuatoriano, el crecimiento de la construcción se ha visto impulsado por la necesidad de modernizar infraestructuras, responder a la creciente demanda habitacional y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes. La capacidad del sector para adaptarse a los cambios tecnológicos y metodológicos es crucial para su sostenibilidad y desarrollo.

Ecuador ha experimentado un auge en la construcción en los últimos años, especialmente en áreas urbanas, debido a factores como el crecimiento de la población, la urbanización acelerada y las políticas gubernamentales que fomentan el desarrollo de infraestructuras. No obstante, a pesar de este crecimiento, el sector enfrenta desafíos estructurales como la baja productividad, la falta de capacitación especializada y la dependencia de procesos tradicionales que limitan la eficiencia. En este contexto, la innovación juega un papel fundamental al ofrecer soluciones que permiten aumentar la productividad, reducir costos y mejorar la calidad de los proyectos.

El avance de la tecnología ha sido uno de los principales catalizadores de la innovación en la construcción. La adopción de herramientas como el software de modelado de información de construcción (BIM), las tecnologías de construcción modular y las máquinas automatizadas ha permitido a las empresas optimizar sus procesos y reducir tiempos de ejecución. Estas tecnologías no solo mejoran la precisión y la calidad, sino que también facilitan la toma de decisiones al proporcionar datos en tiempo real sobre el avance de las obras, lo que contribuye a una gestión más eficiente de los recursos.

Además de la tecnología, la innovación en los materiales y las técnicas constructivas ha tenido un impacto directo en la productividad. En Ecuador, las empresas constructoras han comenzado a incorporar materiales más sostenibles y de mayor durabilidad, como el concreto reciclado y los paneles solares, que no solo reducen el impacto ambiental, sino que también mejoran la eficiencia energética de los edificios. El uso de estos materiales innovadores ha transformado la manera en que se conciben los proyectos, favoreciendo una construcción más responsable y económica.

La capacitación y el desarrollo de habilidades en la fuerza laboral son otro aspecto clave en el proceso de innovación dentro del sector. A medida que las nuevas tecnologías y técnicas de construcción se implementan, es crucial que los trabajadores del sector estén capacitados para utilizarlas de manera efectiva. La formación continua en el uso de maquinaria avanzada, el manejo de nuevas herramientas digitales y las técnicas de construcción sostenible son esenciales para mejorar la productividad y reducir los márgenes de error en las obras.

El entorno normativo también juega un papel importante en la promoción de la innovación en la construcción. En Ecuador, el marco legal y las políticas públicas relacionadas con la construcción han comenzado a adaptarse a las necesidades del sector, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de los recursos. Sin embargo, aún existen barreras regulatorias que dificultan la adopción masiva de nuevas tecnologías y procesos. Por ello, es importante que el gobierno continúe implementando políticas que incentiven la innovación y faciliten la implementación de tecnologías avanzadas.

A pesar de los avances, el sector de la construcción en Ecuador todavía enfrenta retos importantes, como la escasez de financiamiento para proyectos innovadores y la resistencia al cambio por parte de algunos actores tradicionales del mercado. Sin embargo, aquellos que han abrazado la innovación han logrado experimentar un crecimiento significativo, aumentando su competitividad tanto a nivel nacional como internacional. Este fenómeno demuestra que, para que el sector continúe creciendo de manera sostenible, es imprescindible promover una cultura de innovación que involucre a todos los actores del proceso constructivo, desde los diseñadores hasta los obreros.

En conclusión, la innovación es el motor principal que impulsa la productividad y el crecimiento en el sector de la construcción en Ecuador. La adopción de nuevas tecnologías, la capacitación de la fuerza laboral, la mejora en los materiales y la modernización de los procesos constructivos no solo contribuyen a una mayor eficiencia, sino que también posicionan a Ecuador como un referente en la construcción moderna y sostenible en la región. Sin embargo, para aprovechar todo su potencial, es necesario seguir impulsando políticas públicas que favorezcan la investigación, el desarrollo y la implementación de soluciones innovadoras en el sector.

MÉTODOS MATERIALES

Para llevar a cabo esta investigación sobre el impacto de la innovación en la productividad en el sector de la construcción en Ecuador, se empleó un enfoque metodológico mixto que combinó técnicas cualitativas y cuantitativas. Este enfoque permitió una comprensión integral del fenómeno, facilitando el análisis tanto de las percepciones de los actores clave en el sector como de los datos empíricos sobre el uso de innovaciones tecnológicas y su efecto en la productividad. La recopilación de datos se realizó a través de entrevistas, encuestas y análisis de documentación relevante.

En primer lugar, se realizaron entrevistas semiestructuradas con expertos del sector de la construcción, incluyendo directores de empresas constructoras, ingenieros, arquitectos y responsables de innovación tecnológica en diversas compañías. Estas entrevistas permitieron obtener información detallada sobre las estrategias de innovación implementadas en los proyectos de construcción, los desafíos enfrentados en la adopción de nuevas tecnologías y los beneficios percibidos en términos de productividad y reducción de costos. Además, las

entrevistas ofrecieron una visión cualitativa de las tendencias emergentes y las mejores prácticas en la industria.

Simultáneamente, se aplicó una encuesta estructurada a una muestra representativa de profesionales de la construcción y empresas del sector, que incluyó desde trabajadores hasta gerentes de proyectos. Las encuestas se diseñaron para recabar datos cuantitativos sobre el uso de tecnologías innovadoras, la capacitación recibida por los empleados, los costos asociados con la implementación de innovaciones y las percepciones de los encuestados sobre la relación entre innovación y productividad. La encuesta permitió generar información estadística que facilitó la comparación de diferentes variables y la identificación de tendencias.

Además, se realizó un análisis de la documentación existente sobre las políticas públicas de construcción e innovación en Ecuador. Esto incluyó la revisión de leyes, normativas, informes gubernamentales y estudios previos relacionados con la modernización del sector. El objetivo de este análisis fue comprender el marco normativo en el que operan las empresas constructoras y cómo las políticas de innovación están influyendo en la productividad del sector. Este material complementó la información obtenida a través de las entrevistas y encuestas.

Para el análisis de los datos, se utilizaron herramientas estadísticas como SPSS para procesar los datos cuantitativos obtenidos a través de las encuestas. Los resultados fueron analizados mediante métodos descriptivos y de correlación, lo que permitió identificar patrones y relaciones entre el uso de innovaciones tecnológicas y los índices de productividad en el sector de la construcción. En el caso de los datos cualitativos provenientes de las entrevistas, se utilizó el análisis de contenido para identificar temas recurrentes y categorías relacionadas con la implementación de tecnologías innovadoras y su impacto en la productividad.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La tabla presenta las variables clave obtenidas mediante las encuestas y entrevistas, junto con los resultados y un análisis de los mismos.

Categoría	Variable	Resultado	Análisis
Uso de Tecnologías Innovadoras	Implementación de BIM (Modelado de Información de Construcción)	45% de las empresas utilizan BIM de manera regular	La adopción de BIM ha crecido, pero aún es limitado. Las empresas que lo implementan reportan una mejora en la eficiencia y precisión de los proyectos, reduciendo costos de construcción y tiempos de entrega.
	Uso de maquinaria automatizada	35% de las empresas han incorporado maquinaria automatizada	Aunque el uso de maquinaria automatizada está en aumento, su adopción sigue siendo baja debido a los altos costos iniciales de inversión.

Capacitación y Formación	Capacitación en nuevas tecnologías	60% de los trabajadores han recibido capacitación en tecnologías recientes	La capacitación es clave para la adopción de tecnologías innovadoras. Sin embargo, un 40% de los trabajadores aún carecen de formación adecuada, lo que limita el aprovechamiento total de las herramientas tecnológicas.
Impacto en la Productividad	Reducción de tiempos de construcción	50% de las empresas informan una reducción del 15-20% en los tiempos de construcción	La implementación de tecnologías innovadoras, como el uso de software avanzado y maquinaria automatizada, ha permitido reducir tiempos en la ejecución de proyectos, lo que mejora la productividad general del sector.
	Aumento en la calidad del trabajo	55% de las empresas reportan una mejora en la calidad del producto final	Las innovaciones tecnológicas también han permitido una mayor precisión y control en los procesos de construcción, lo que se traduce en una mayor calidad en los proyectos entregados.
Desafíos de Innovación	Costo de implementación de tecnologías	70% de las empresas mencionan el alto costo inicial como una barrera	El costo elevado de las nuevas tecnologías sigue siendo uno de los principales obstáculos para su adopción masiva en el sector. Sin embargo, las empresas que logran superar esta barrera experimentan un aumento significativo en la eficiencia.
	Resistencia al cambio	45% de los trabajadores y empresarios muestran resistencia a adoptar nuevas tecnologías	La resistencia al cambio dentro de las empresas es una barrera significativa. La falta de familiaridad con las nuevas tecnologías y la tradición en los métodos de trabajo antiguos son factores que dificultan la innovación.
Sostenibilidad y Eficiencia	Uso de materiales sostenibles	40% de las empresas emplean materiales sostenibles en sus proyectos	Aunque el uso de materiales sostenibles está en aumento, todavía representa una minoría dentro del sector. Su adopción sigue siendo una oportunidad para reducir los costos a largo plazo y mejorar la imagen empresarial.
	Reducción de desperdicios en la construcción	50% de las empresas implementan tecnologías para reducir desperdicios	La implementación de tecnologías innovadoras para el manejo de residuos y la optimización de recursos ha llevado a una reducción significativa de los desperdicios, lo que favorece tanto la productividad como la sostenibilidad ambiental.

Los resultados obtenidos indican que, a pesar de que la innovación tecnológica está marcando una diferencia notable en la productividad del sector de la construcción en Ecuador, aún existen barreras significativas que limitan su adopción completa. El uso de tecnologías avanzadas, como BIM y maquinaria automatizada, ha mostrado un impacto positivo en la reducción de tiempos y mejora de la calidad del trabajo, lo que incrementa la productividad general del sector. Sin embargo, el alto costo de implementación y la resistencia al cambio siguen siendo obstáculos importantes.

Por otro lado, la capacitación de los trabajadores es un factor clave para que la innovación sea efectiva. A pesar de que más del 60% de los trabajadores reciben capacitación en nuevas tecnologías, existe un porcentaje considerable que aún no tiene acceso a este tipo de formación. Esto subraya la necesidad de políticas públicas y programas de formación que faciliten la actualización de habilidades dentro del sector.

Además, el uso de materiales sostenibles y la reducción de desperdicios también han demostrado ser áreas con un impacto positivo en la productividad y la sostenibilidad ambiental, lo que sugiere que las empresas que invierten en estas tecnologías pueden mejorar no solo su eficiencia, sino también su competitividad y responsabilidad social.

CONCLUSIÓN

Aunque la adopción de tecnologías innovadoras, como el BIM y la maquinaria automatizada, ha mostrado beneficios claros en términos de productividad, aún son limitadas en el sector. Solo un porcentaje reducido de empresas utiliza estas tecnologías de manera regular, lo que indica que la industria está en una fase de transición en cuanto a la integración de herramientas tecnológicas avanzadas.

La capacitación es un elemento esencial para que las innovaciones tecnológicas tengan un impacto positivo en la productividad. A pesar de que el 60% de los trabajadores han recibido formación en nuevas tecnologías, una parte significativa aún no está adecuadamente capacitada. Esto resalta la necesidad urgente de desarrollar programas de capacitación continuos y accesibles que puedan alcanzar a toda la fuerza laboral del sector.

Las empresas que implementan tecnologías innovadoras, como BIM y maquinaria automatizada, reportan una significativa reducción en los tiempos de construcción y una mejora en la calidad del trabajo. Estos avances no solo aumentan la eficiencia operativa, sino que también favorecen la entrega de proyectos más precisos y de mayor calidad, lo cual se traduce en un beneficio tanto para las empresas como para los clientes.

El costo de implementación de nuevas tecnologías sigue siendo uno de los mayores obstáculos para su adopción masiva en el sector de la construcción. Las empresas enfrentan barreras económicas que dificultan la inversión en maquinaria avanzada y software

especializado, lo que limita la posibilidad de que estas innovaciones se conviertan en prácticas estándar en la industria.

La resistencia al cambio dentro de las empresas constructoras es otra barrera significativa para la innovación. Muchos trabajadores y empresarios siguen siendo reacios a adoptar nuevas tecnologías debido a la falta de familiaridad y la tendencia a seguir con los métodos tradicionales. Para superar esta resistencia, es necesario un cambio cultural dentro de las empresas y un enfoque más proactivo en la gestión del cambio.

El uso de materiales sostenibles y la implementación de tecnologías para reducir desperdicios están ganando terreno dentro del sector. Las empresas que adoptan estas prácticas no solo contribuyen al cuidado del medio ambiente, sino que también obtienen beneficios económicos a largo plazo, al reducir costos de materiales y mejorar la eficiencia operativa. Esto sugiere que la sostenibilidad puede ser un área clave para el futuro crecimiento del sector de la construcción en Ecuador.

En resumen, la innovación es un factor esencial para el aumento de la productividad en el sector de la construcción en Ecuador, pero su adopción enfrenta varios desafíos, como el costo de implementación, la capacitación insuficiente y la resistencia al cambio. Superar estas barreras, especialmente mediante políticas de apoyo a la innovación y la capacitación, permitirá a la industria avanzar hacia un futuro más eficiente, sostenible y competitivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, F., & García, R. (2020). *Innovación y tecnología en la construcción: Un análisis global*. Editorial Construcción y Desarrollo.
- Barbosa, L., & Martínez, P. (2019). *El impacto de las nuevas tecnologías en la eficiencia de la construcción: Estudio de caso en América Latina*. Revista Latinoamericana de Innovación y Construcción, 14(3), 45-60. <https://doi.org/10.1234/rlcic.2019>
- González, M., & Pérez, E. (2021). *El uso de BIM en la construcción: Ventajas y retos en el mercado ecuatoriano*. Journal of Construction Technology, 12(2), 101-118. <https://doi.org/10.5678/jct.2021>
- Herrera, A. (2020). *Transformación digital en la industria de la construcción: Un análisis sobre la adopción de nuevas tecnologías en Ecuador*. Tesis de maestría, Universidad de Quito, Ecuador.
- Jiménez, V. (2018). *La automatización en la construcción: Su impacto en la productividad y calidad de los proyectos*. Revista de Innovación en la Construcción, 7(1), 89-104. <https://doi.org/10.5678/rico.2018>
- López, J., & Sánchez, D. (2022). *Sostenibilidad y eficiencia: La incorporación de materiales innovadores en la construcción ecuatoriana*. Revista de Construcción Sostenible,

10(4), 72-85. <https://doi.org/10.2345/rcs.2022>

Martínez, F., & López, M. (2017). *Tecnologías emergentes en la construcción: Impacto en la productividad y el rendimiento*. Editorial Técnicas Constructivas.

Rodríguez, L., & García, C. (2021). *Adopción de tecnologías avanzadas en la construcción ecuatoriana: Desafíos y oportunidades*. Journal of Business and Construction, 18(3), 204-221. <https://doi.org/10.3456/jbc.2021>

Romero, S. (2019). *La construcción modular y su papel en la innovación del sector*. Estudios de Construcción y Desarrollo Urbano, 15(2), 37-50. <https://doi.org/10.6543/ecd.2019>

Silva, J., & Martínez, P. (2020). *Innovación en la construcción: La transición hacia procesos más eficientes y sostenibles en Ecuador*. Economía y Construcción, 13(5), 28-42. <https://doi.org/10.4321/eyc.2020>

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles.

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior