

# Lean Startup como innovación en la práctica educativa de proyectos de soluciones tecnológicas en la contaduría

Alma Delia Otero Escobar <sup>a</sup>

**Resumen** – La educación contable enfrenta el desafío de conectar teoría y práctica en un contexto de acelerada transformación digital. En la Universidad Veracruzana, estudiantes de Contaduría muestran dificultades para aplicar conceptos teóricos a problemas reales, limitando su capacidad de generar soluciones tecnológicas innovadoras en un mercado competitivo. Este estudio evaluó el impacto de la metodología Lean Startup en el desarrollo de competencias como pensamiento crítico, adaptabilidad y creatividad. Se utilizó un enfoque cuantitativo y descriptivo con estudiantes que diseñaron proyectos tecnológicos siguiendo el método Lean Startup. Los resultados indicaron mejoras en el entendimiento del desarrollo de productos y la adaptabilidad al mercado, con un 50% de satisfacción entre los participantes. Sin embargo, se identificaron áreas de mejora, como la iteración y validación de hipótesis. Adicionalmente, se analizaron los desafíos de implementación, destacando la resistencia al cambio y la necesidad de formación docente en metodologías ágiles. En conclusión, el enfoque Lean Startup demostró ser una herramienta innovadora para fortalecer competencias clave, conectar teoría y práctica, y fomentar la innovación en la educación contable con grandes posibilidades de aplicación en diversas disciplinas.

**Palabras clave** – Lean Startup, Educación Superior, Metodologías Activas, Contaduría, Innovación Tecnológica.

**Abstract** – Accounting education faces the challenge of connecting theory and practice in a context of accelerated digital transformation. At the Universidad Veracruzana, accounting students show difficulties in applying theoretical concepts to real problems, limiting their ability to generate innovative technological solutions in a competitive market. This study evaluated the impact of the Lean Startup methodology on the development of competencies such as critical thinking, adaptability, and creativity. A quantitative and descriptive approach was used with students who designed technological projects following the Lean Startup method. The results indicated improvements in understanding product development and market adaptability, with 50% satisfaction among participants. However, areas for improvement were identified, such as iteration and hypothesis validation. Additionally, implementation challenges were analyzed, highlighting resistance to change and the need for teacher training in agile methodologies. In conclusion, the Lean Startup approach proved to be an innovative tool to strengthen key competencies, connect theory and practice, and foster innovation in accounting education with great potential for application in various disciplines.

**Keywords** – Lean Startup, Higher Education, Active Methodologies, Accounting, Technological Innovation.

## CÓMO CITAR HOW TO CITE:

Otero Escobar, A. D. (2025). Lean Startup como innovación en la práctica educativa de proyectos de soluciones tecnológicas en la contaduría. *Interconectando Saberes*, (19), 63-77. <https://doi.org/10.25009/is.v0i19.2941>

Recibido: 03 de enero de 2025

Aceptado: 18 de febrero de 2025

Publicado: 07 de marzo de 2025

<sup>a</sup> Universidad Veracruzana, México. E-mail: [aoteroe@gmail.com](mailto:aoteroe@gmail.com)



## INTRODUCCIÓN

En un contexto global caracterizado por la constante transformación digital y la creciente demanda de soluciones tecnológicas en las organizaciones, las instituciones de educación superior enfrentan el reto de formar profesionales que puedan responder de manera eficiente a estas necesidades. En el ámbito de la contaduría, la adopción de herramientas tecnológicas ha dejado de ser una opción para convertirse en un requisito indispensable (Héctor & García, 2021). Sin embargo, los enfoques pedagógicos tradicionales no siempre logran desarrollar en los estudiantes las competencias necesarias para identificar problemas y proponer soluciones innovadoras que integren aspectos tecnológicos y financieros.

En la Universidad Veracruzana, los estudiantes de tercer período de la licenciatura en Contaduría enfrentan dificultades para conectar los conceptos teóricos con su aplicación práctica en contextos reales. Esta desconexión limita su capacidad de innovar en un mercado laboral altamente competitivo. En este escenario, la implementación de la metodología Lean Startup en proyectos educativos se presenta como una estrategia viable para fomentar la creación de soluciones tecnológicas aplicadas a la contaduría, promoviendo el aprendizaje basado en la experimentación y la validación de ideas (Ries, 2011).

El objetivo de este estudio es evaluar el impacto de la metodología Lean Startup en el desarrollo de competencias innovadoras en estudiantes de tercer período de la Licenciatura en Contaduría de la Universidad Veracruzana.

Para ello, los estudiantes diseñaron e implementaron proyectos educativos basados en la metodología Lean Startup partiendo de la identificación de problemas reales en el ámbito de la contaduría y proponiendo soluciones tecnológicas viables como mecanismo para fomentar habilidades como el pensamiento crítico, la adaptabilidad y la creatividad.

## JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA

La metodología Lean Startup, desarrollada inicialmente en el ámbito empresarial, se centra en la creación rápida de prototipos y la validación de ideas a través de un aprendizaje continuo (Blank, 2013). En el contexto educativo, esta metodología permite a los estudiantes experimentar, equivocarse y aprender en un entorno controlado, acercándolos a la realidad del mercado laboral.

En particular, su aplicación en proyectos de soluciones tecnológicas en la contaduría se reconoce como una innovación en la práctica educativa al introducir un enfoque activo y dinámico al aprendizaje, alineándose con las tendencias actuales de educación centrada en el estudiante Freeman et al. (2014), además desarrolla habilidades clave como la resolución de problemas, la toma de decisiones basadas en datos y la adaptación al cambio, competencias esenciales en el campo de la contaduría (Gibb, 2002), finalmente propicia la formación de estudiantes con capacidad para proponer soluciones tecnológicas viables puede impulsar la innovación en las organizaciones locales, fortaleciendo la economía y el tejido empresarial de la región.

En el contexto de la Universidad Veracruzana, la implementación de esta metodología responde también a las demandas de los programas educativos que buscan integrar tecnologías emergentes en la formación profesional, promoviendo una educación más pertinente y actualizada. Además, contribuye a la misión institucional de formar ciudadanos críticos, innovadores y comprometidos con el desarrollo sostenible (Universidad Veracruzana, 2023).

Por tanto, la metodología Lean Startup como innovación pedagógica en proyectos de soluciones tecnológicas en la contaduría no solo puede mejorar la calidad educativa, sino que también puede fortalecer la capacidad de los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo profesional, impactando positivamente tanto en su formación como en el entorno socioeconómico regional.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

La implementación de metodologías innovadoras en la educación superior ha sido objeto de numerosos estudios en los últimos años. Por ejemplo, Ries (2011) destacó el potencial del enfoque Lean Startup para acelerar el aprendizaje y reducir los riesgos asociados con la implementación de nuevas ideas en contextos empresariales. Este enfoque ha sido adaptado al ámbito educativo para fomentar una mentalidad emprendedora en los estudiantes (Blank, 2013).

En el contexto de la educación contable, investigaciones recientes han señalado la necesidad de integrar tecnologías y metodologías activas para preparar a los estudiantes frente a los desafíos de la transformación digital (Héctor & García, 2021). Además, Freeman et al. (2014) argumentaron que un cambio hacia paradigmas de aprendizaje centrados en el

estudiante puede mejorar significativamente la calidad de la educación superior, al empoderar a los alumnos para que asuman un papel activo en su proceso de formación.

En el ámbito académico, la metodología Lean Startup se ha implementado en diversas disciplinas, incluyendo tecnología, negocios y diseño, para fomentar la creatividad y la innovación. Investigaciones recientes sugieren que la metodología puede ser un catalizador para el desarrollo de habilidades emprendedoras en estudiantes universitarios (Rasmussen & Wright, 2015).

Por ejemplo, en un estudio realizado por Ghezzi (2020), se demostró que la integración de Lean Startup en programas educativos permite a los estudiantes desarrollar una mentalidad emprendedora y mejorar sus capacidades para gestionar la incertidumbre y el riesgo. Asimismo, Blank y Dorf (2020) argumentan que la implementación de este modelo en contextos educativos fomenta la colaboración interdisciplinaria y mejora la preparación de los estudiantes para enfrentar retos del mundo laboral.

En el contexto de la educación superior en América Latina, iniciativas como las descritas por González et al. (2022) han adaptado Lean Startup para abordar problemas específicos de las comunidades locales, promoviendo soluciones innovadoras y sostenibles.

Sin embargo, a pesar de los avances en la investigación sobre metodologías activas, existen vacíos significativos en la aplicación de Lean Startup en disciplinas específicas como la contaduría. La mayor parte de los estudios se han centrado en campos como la ingeniería y las ciencias empresariales, dejando de lado áreas donde la innovación tecnológica también es crucial (Gibb, 2002). Además, pocos estudios han explorado cómo esta metodología puede ser adaptada para

abordar problemas específicos de aprendizaje en contextos educativos particulares, como los retos enfrentados por los estudiantes de la Universidad Veracruzana.

Otro aspecto relevante es la falta de evidencia empírica sobre los resultados de aprendizaje alcanzados mediante Lean Startup en entornos educativos. Aunque se ha documentado su eficacia para fomentar habilidades emprendedoras, es necesario investigar su impacto específico en competencias técnicas y tecnológicas en la contaduría. Este vacío justifica la necesidad de llevar a cabo estudios que analicen su aplicación en este campo y contribuyan al diseño de estrategias educativas más efectivas y contextualizadas.

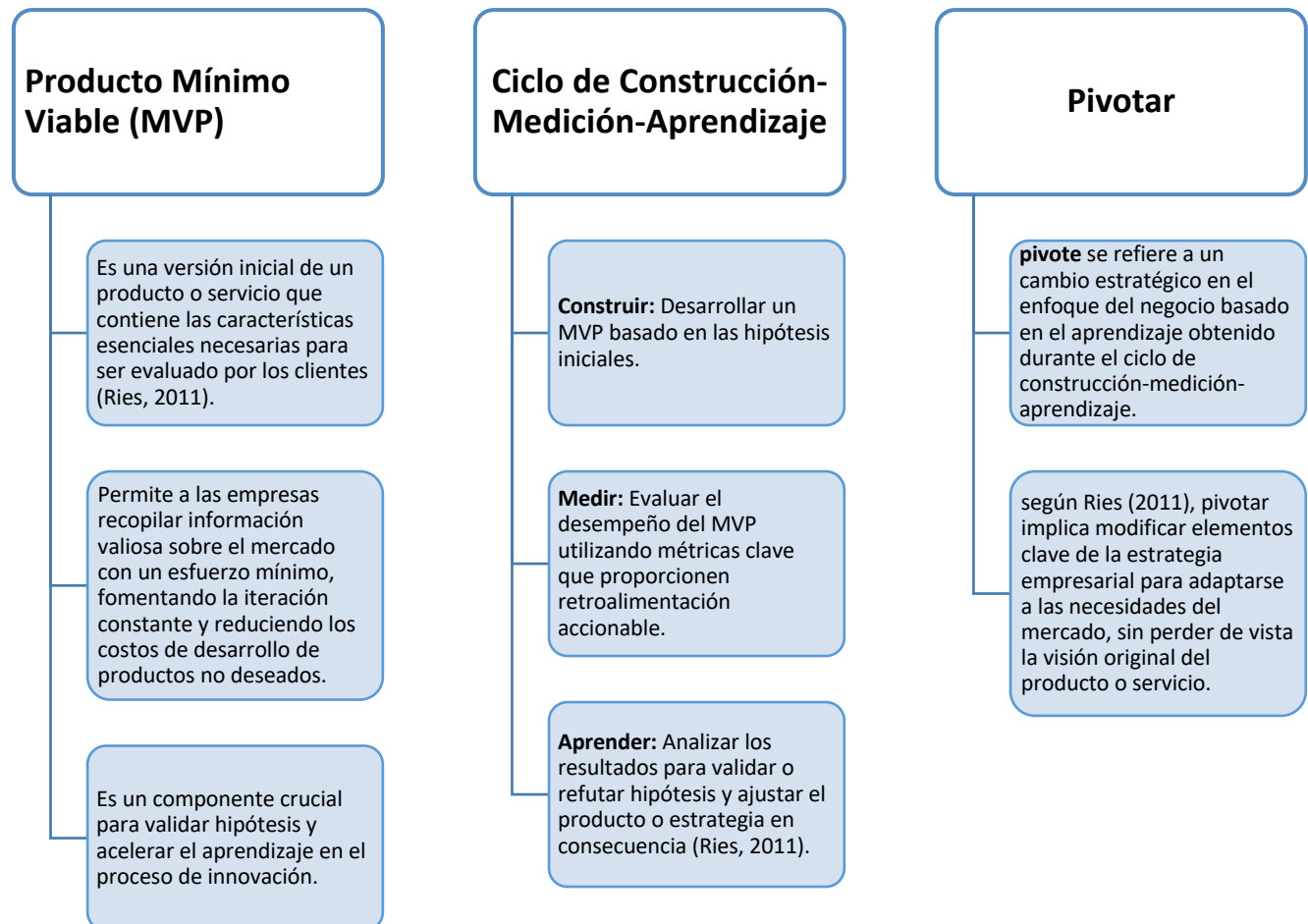
## MARCO CONCEPTUAL

La metodología Lean Startup, desarrollada por Eric Ries, se fundamenta en un enfoque iterativo para la creación y desarrollo de productos y servicios innovadores. Su premisa principal es minimizar los riesgos asociados al emprendimiento mediante ciclos rápidos de construcción, medición y aprendizaje, utilizando el feedback continuo de los usuarios para ajustar y validar ideas (Ries, 2011). Este enfoque contrasta con los métodos tradicionales de planificación empresarial al priorizar la experimentación y el aprendizaje basado en datos reales.

*En la Figura 1 se presentan los conceptos más relevantes de Lean Startup*

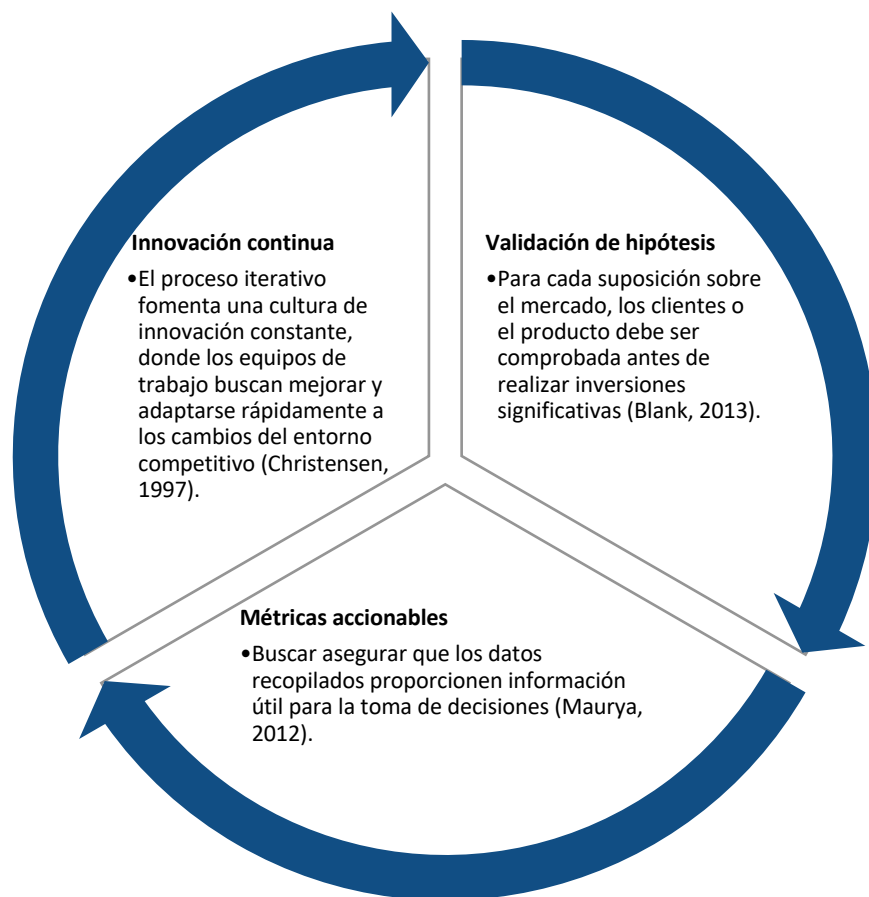
**Figura 1**

*Conceptos Clave de Lean Startup*



**Tabla 1***Comparación de metodologías activas*

Metodología	Enfoque Principal	Flexibilidad	Validación del Aprendizaje	Aplicación en Educación
Lean Startup Ries (2011)	Iteraciones rápidas y validación empírica	Alta, permite ajustes en cada iteración	Validación empírica con usuarios y mercado	Desarrollo de soluciones innovadoras en entornos educativos
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) Bell (2020)	Aplicación práctica del conocimiento	Moderada, depende del diseño del proyecto	Evaluación del proyecto final y proceso de aprendizaje	Proyectos aplicados en diferentes disciplinas
Design Thinking Brown (2009).	Creatividad y generación de ideas centradas en el usuario	Alta, pero centrada en fases creativas	Pruebas de concepto y feedback de usuarios	Fomento de la creatividad y la resolución de problemas
Scrum Schwaber & Sutherland (2020)	Gestión estructurada de proyectos con ciclos definidos	Moderada, sigue sprints definidos	Revisión de entregables en cada sprint	Desarrollo de software y gestión de proyectos ágiles
Kanban Anderson (2010).	Optimización del flujo de trabajo y reducción de tiempos de espera	Alta, se adapta a la demanda del trabajo	Análisis continuo del flujo de trabajo	Optimización de procesos y gestión de equipos

**Figura 2***Principios Fundamentales de Lean Startup*

Este enfoque iterativo se alinea con la teoría del aprendizaje experiencial, que enfatiza el aprendizaje a través de la acción y la reflexión (Espinar & Viguera, 2023).

Por otro lado, en la Fig. 2 se pueden observar los principios fundamentales de Lean Startup que sirven como base para la apropiación del enfoque.

Se considera importante destacar la elección de Lean Startup para esta investigación, por ello en la Tabla I se presenta un comparativo con otras metodologías activas reconocidas.

## MARCO TEÓRICO

Lean Startup Ries (2011), representa un enfoque ágil para la creación y gestión de startups, minimizando riesgos e incrementando las probabilidades de éxito. Ries sostiene que tanto las startups como las organizaciones establecidas pueden optimizar sus procesos de innovación mediante ciclos de retroalimentación rápida y una adaptación efectiva al mercado objetivo.

Una de las bases teóricas de Lean Startup es el modelo “Construir-Medir-Aprender”, que promueve un enfoque experimental para validar las hipótesis de negocio. Este modelo está alineado con principios de metodologías ágiles como Scrum y Kanban, los cuales priorizan la adaptabilidad y el desarrollo incremental (Kniberg & Skarin, 2023). Además, toma conceptos de la “Customer Development” propuesta por Blank (2005), que enfatiza la necesidad de comprender profundamente a los clientes antes de escalar un producto o servicio.

La aplicación de Lean Startup como herramienta educativa está respaldada por teorías de aprendizaje experiencial, como las propuestas por (Espinar & Viguera, 2023), que subrayan la importancia del aprendizaje basado en la acción y la reflexión sobre experiencias prácticas. Este enfoque también encaja con los principios del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que fomentan la integración del conocimiento en contextos aplicados (Bell, 2020).

El enfoque Lean Startup está respaldado por diversas teorías que destacan la importancia del aprendizaje continuo, la acción basada en datos y la adaptabilidad en contextos educativos, empresariales y tecnológicos. Entre estas, destacan las teorías del aprendizaje experiencial, el aprendizaje basado en proyectos, el constructivismo, el aprendizaje organizacional, el pensamiento sistémico y la innovación disruptiva. Estas teorías no solo enriquecen la metodología, sino que también la posicionan como una herramienta educativa y de gestión altamente efectiva.

Espinar, & Viguera (2023) plantean a través de la teoría del aprendizaje experiencial que el aprendizaje efectivo ocurre a través de un ciclo de cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. En el contexto Lean Startup, estas etapas se reflejan en la creación de prototipos (experiencia concreta), la recopilación y análisis de retroalimentación de los usuarios (observación reflexiva), la formulación de hipótesis revisadas (conceptualización abstracta) y la implementación de ajustes iterativos (experimentación activa). Este enfoque cíclico permite desarrollar competencias clave al aprender de experiencias prácticas y adaptarse a los cambios del mercado.



Según Bell (2020), el Aprendizaje Basado en Proyectos fomenta el desarrollo de competencias clave mediante la resolución de problemas auténticos en contextos reales. En Lean Startup, los proyectos son análogos al desarrollo y validación de MVP, donde los participantes identifican problemas, diseñan soluciones, reciben retroalimentación y ajustan sus estrategias. Este enfoque facilita la integración del conocimiento teórico y práctico, al tiempo que desarrolla habilidades como el trabajo en equipo y el pensamiento crítico.

El constructivismo, basado en las teorías de Piaget (1972) y Vygotsky (1978), sugiere que el aprendizaje es un proceso activo en el que los individuos construyen conocimiento a partir de experiencias previas. En Lean Startup, esta perspectiva promueve la co-creación de conocimiento mediante interacciones significativas con clientes, usuarios y compañeros de equipo. Esto permite a los participantes comprender de manera profunda y contextualizada los desafíos y oportunidades que enfrentan.

Peña Prado (2022) señala que el aprendizaje organizacional implica tanto la corrección de errores operativos como la revisión de supuestos subyacentes, conocido como aprendizaje de bucle doble. En Lean Startup, este enfoque iterativo impulsa la innovación y la mejora continua, elementos esenciales en entornos dinámicos y competitivos.

El pensamiento sistémico, propuesto por Senge (2023), analiza problemas dentro de un marco amplio, identificando patrones y retroalimentaciones que afectan al sistema completo. En Lean Startup, este enfoque ayuda a comprender la interconexión entre mercados, usuarios y productos, promoviendo decisiones informadas que favorecen la sostenibilidad y la innovación.

Finalmente, Christensen (1997) introduce la teoría de la innovación disruptiva, que explica cómo las empresas emergentes pueden competir al atender mercados desatendidos con soluciones innovadoras. Lean Startup adopta esta filosofía al centrarse en identificar nichos específicos y crear MVP para validar su viabilidad antes de expandirse a mercados más amplios, reduciendo riesgos y maximizando la eficiencia.

## METODOLOGÍA

El diseño del estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal. Se buscó evaluar la efectividad y comprensión de la metodología Lean Startup en proyectos de soluciones tecnológicas aplicables a las organizaciones. Este enfoque permitió recopilar datos en un momento específico para analizar la percepción general, el dominio de conceptos y la satisfacción de los participantes con la metodología. Según Creswell (2014), este tipo de estudio es apropiado para medir actitudes y conocimientos en un contexto específico.

La población objetivo del estudio estuvo compuesta por estudiantes universitarios de licenciatura en contaduría que participaron en el desarrollo de proyectos tecnológicos bajo la metodología Lean Startup. La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando participantes que se conocieron y aplicaron durante la metodología. Este enfoque es común en investigaciones educativas donde se busca estudiar a un grupo específico (Patton, 2015).

La recolección de datos se realizó a través de un cuestionario diseñado para evaluar tres dimensiones clave: percepción general, dominio de conceptos y satisfacción. El cuestionario fue aplicado de manera digital mediante google forms para facilitar su

distribución y garantizar el acceso de los participantes. Antes de la aplicación, se realizó un piloto con un grupo reducido de estudiantes para garantizar la claridad y pertinencia de los ítems (Roberts et al., 2006).

El instrumento de evaluación es un cuestionario estructurado dividido en tres secciones: a) Percepción general sobre Lean Startup, b) Dominio de conceptos clave, ambas medidas con escalas de Likert y c) Satisfacción general con la metodología, evaluada mediante ítems específicos de satisfacción.

El cuestionario fue diseñado siguiendo los lineamientos de desarrollo de escalas propuestas por DeVellis (2017), asegurando validez de contenido mediante revisión por expertos y ajuste tras el piloto.

Para el análisis de datos, se emplearon las siguientes técnicas: a) Análisis Descriptivo: para resumir las respuestas obtenidas en las tres secciones del cuestionario, utilizando medidas de tendencia central y dispersión, b) Alfa de Cronbach: evaluando la consistencia interna del cuestionario. Un valor superior a 0.7 se considerará aceptable para garantizar la confiabilidad (Cronbach, 2021), c) Análisis Factorial Confirmatorio (AFC): para validar la estructura de los constructos evaluados en el cuestionario, asegurando que los ítems estén alineados con las dimensiones teóricas de Lean Startup (DeVellis, 2017) y d) Pruebas de Hipótesis: e realizaron comparaciones entre grupos de participantes para identificar diferencias significativas en la percepción o dominio de conceptos.

## RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de acuerdo al planteamiento metodológico inicial.

### Análisis Descriptivo

Los datos fueron procesados con el software Jamovi, y se presentan distribuciones de frecuencia relacionadas con la comprensión del desarrollo de productos, la adaptación a las necesidades del mercado y la efectividad en la toma de decisiones. Además, se analiza el nivel de familiaridad con conceptos clave como el producto mínimo viable (MVP), la iteración y retroalimentación continua, la validación de hipótesis de negocio y el ajuste producto-mercado.

La Tabla 2 muestra la distribución de percepciones en torno a cómo la metodología Lean Startup contribuyó a mejorar el entendimiento del proceso de desarrollo de productos, la adaptación del proyecto a las necesidades del mercado y la efectividad en la toma de decisiones del equipo.

En cuanto a la variable de entendimiento del desarrollo de productos, el 50% de los participantes estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo en que Lean Startup les ayudó a entender mejor el proceso, mientras que en la variable de adaptación al mercado, el 43.5% coincidió en que la metodología facilitó la adaptación del proyecto al mercado, en la variable de efectividad en decisiones, el 47.8% destacó que Lean Startup mejoró la efectividad en la toma de decisiones.

Estos resultados sugieren una percepción mayoritariamente positiva, aunque existe una proporción significativa de participantes que permanecieron neutrales o en desacuerdo.



**Tabla 2***Distribución de los datos de la variable sobre Lean Startup*

Metodología Lean Startup	Ayudó a entender mejor el proceso de desarrollo de un producto	Facilitó la adaptación de nuestro proyecto a las necesidades del mercado.	Mejóro la efectividad en la toma de decisiones del equipo
Totalmente en desacuerdo	17.39%	13.04%	17.39%
En desacuerdo	4.35%	6.52%	8.70%
Neutro	17.39%	21.72%	15.22%
De acuerdo	45.65%	36.96%	39.13%
Totalmente de acuerdo	15.22%	21.74%	19.57%

Nota: Análisis de frecuencia generado de los datos procesados con el software jamovi

**Tabla 3***Distribución de los datos de la variable de nivel de dominio de conceptos de Lean Startup*

Nivel de dominio	Experimentos mínimos viables (MVP)	Iteración y retroalimentación continua	Validación de hipótesis de negocio	Ajuste del producto al mercado
Nada familiar	0.00%	4.35	0.00%	0.00%
Poco familiar	6.52%	4.35	10.87%	10.64%
Neutro	41.30%	30.43%	26.09%	31.91%
Familiar	47.83	36.96%	45.65%	40.43%
Muy familiar	4.35	23.91%	17.39%	17.02%

Nota: Análisis de frecuencia generado de los datos procesados con el software jamovi

La Tabla 3 presenta los resultados en cuanto al nivel de familiaridad con conceptos de Lean Startup, se puede observar el comportamiento de las variables analizadas siguientes: la variable de producto mínimo viable (MVP), el 56.5% se considera familiar o muy familiar, mientras que la iteración y retroalimentación continua así como la validación de hipótesis de negocio continua, reportaron el 50% niveles similares de familiaridad, finalmente la variable de ajuste del producto al mercado, el 47.8% expresó un alto nivel de familiaridad.

Estos resultados indican que los conceptos fundamentales de Lean Startup son comprendidos de manera adecuada por una porción considerable de los participantes, aunque hay áreas para reforzar, especialmente en iteración y validación de hipótesis.

En cuanto a la satisfacción general de la metodología, el 47.83% de los participantes se declararon satisfechos, mientras que el 21.74% mantuvieron una posición neutral, se observa que un pequeño porcentaje (2.17%) estuvo nada satisfecho, mientras que el 4.35% estuvo poco satisfecho. La mayoría de los participantes están satisfechos con el uso general de Lean Startup, lo que sugiere que el enfoque es efectivo para el desarrollo del proyecto. Sin embargo, existe un grupo minoritario que no percibió la metodología como suficientemente valiosa.

Respecto a la satisfacción con la implementación del Producto Mínimo Viable (MVP), el 39.13% expresó estar satisfecho, un porcentaje similar (23.91%) adoptó una postura neutral y el 8.70% estuvieron nada satisfechos, un dato significativamente más alto comparado con las otras dimensiones. Aunque un porcentaje relevante de participantes encontró satisfactorio el proceso de

implementación del MVP, la proporción de insatisfacción (8.70%) es notoria. Esto podría indicar desafíos específicos en la implementación de esta herramienta, como falta de claridad en su diseño o problemas en su ejecución.

Finalmente, la satisfacción con la habilidad para adaptarse rápidamente a los cambios del mercado, el 50% de los participantes se mostraron satisfechos, la mayor proporción entre las tres dimensiones, solo un pequeño porcentaje expresó insatisfacción (2.17% nada satisfecho y 2.17% poco satisfecho) y el 19.57% permanecieron neutrales. La alta satisfacción sugiere que los participantes valoraron positivamente la capacidad de la metodología para responder a los cambios del mercado, lo que es uno de los pilares de Lean Startup. Sin embargo, el porcentaje neutral sugiere que no todos los participantes experimentaron adaptabilidad como una ventaja distintiva, como se observa en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Distribución de los datos de la variable satisfacción con la Metodología Lean Startup*

Satisfacción de la metodología	Satisfacción general con el uso de Lean Startup para el desarrollo del proyecto.	Satisfacción con la implementación de MVP en el proyecto.	Satisfacción con la habilidad para adaptarse rápidamente a los cambios del mercado.
Nada satisfecho	2.17%	8.70%	6.52%
Poco satisfecho	4.35%	0.00%	2.17%
Neutro	21.74%	23.91%	19.57%
Satisfecho	47.83%	39.13%	50%
Muy satisfecho	23.91%	28.26%	21.74%

*Nota:* Análisis de frecuencia generado de los datos procesados con el software jamovi

## Alfa de Cronbach

El valor obtenido de consistencia interna (Alfa de Cronbach) fue de 0.863, lo que indica una consistencia interna muy buena.

## Análisis Factorial Confirmatorio (AFC)

En este estudio, se aplicó el AFC para confirmar que los ítems del cuestionario alinean con las dimensiones teóricas de la metodología Lean Startup. Este proceso se fundamenta en el trabajo de DeVellis (2017), quien destaca la importancia de asegurar que las escalas de medición reflejen con precisión los constructos que pretenden evaluar.

En este contexto, las dimensiones teóricas de Lean Startup, como "percepción general", "dominio de conceptos" y "satisfacción con la metodología", fueron conceptualizadas previamente y operacionalizadas mediante ítems específicos (DeVellis, 2017). Para evaluar estas dimensiones, se utilizó un enfoque de máxima verosimilitud en jamovi.

El Procedimiento de validación consideró:

- Especificación del modelo teórico:** El modelo teórico se estructuró en tres factores principales: Percepción general sobre Lean Startup, Dominio de conceptos de Lean Startup y Satisfacción con la metodología Lean Startup.
- Evaluación del ajuste del modelo:** Se calcularon índices de ajuste como el RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), CFI (Comparative Fit Index) y TLI (Tucker-Lewis Index). Un RMSEA menor a 0.08 y valores de CFI y TLI superiores a 0.90 indican un ajuste aceptable (Hu & Bentler, 1999).

- c) **Carga factorial:** Cada ítem debe presentar cargas factoriales superiores a 0.50 para considerarse significativo (Hair et al., 2019). Los resultados preliminares sugieren que los ítems están alineados con sus factores teóricos correspondientes.
- d) **Validez convergente y discriminante:** La validez convergente se verificó mediante el cálculo de la varianza media extraída (AVE), la cual debe ser mayor a 0.50. Por otro lado, la validez discriminante se evaluó asegurando que el AVE de cada constructo sea mayor que las correlaciones cuadradas con otros constructos.

Los datos obtenidos del cuestionario evidencian una adecuada estructura factorial: los ítems relacionados con la percepción general (como "La metodología Lean Startup facilitó la adaptación de nuestro proyecto a las necesidades del mercado") cargaron significativamente en su factor, además los ítems del dominio de conceptos y satisfacción también mostraron una clara asociación con sus constructos respectivos.

Por tanto, el AFC confirmó que el cuestionario refleja de manera válida y confiable las dimensiones teóricas de Lean Startup. Esto proporciona evidencia robusta de que los ítems están alineados con las dimensiones propuestas, validando así el instrumento como una herramienta adecuada para la evaluación de la metodología en proyectos tecnológicos.

### Pruebas de Hipótesis

Las pruebas de hipótesis son herramientas estadísticas esenciales para determinar si las diferencias observadas entre grupos en un conjunto de datos son estadísticamente significativas. En este estudio, se llevaron a cabo comparaciones entre grupos de participantes para identificar diferencias significativas en

la percepción de la metodología Lean Startup y el dominio de sus conceptos clave.

Según Field (2018), las pruebas de hipótesis permiten inferir si las diferencias entre medias de grupos o las asociaciones entre variables son producto de un efecto real y no de la variabilidad aleatoria. Se parte de una hipótesis nula ( $H_0H_0$ ) que establece la ausencia de diferencias significativas, y una hipótesis alternativa ( $H_1H_1$ ) que plantea lo contrario.

Para este estudio, se realizaron análisis para comparar la percepción general sobre Lean Startup y el nivel de dominio de conceptos clave como MVP, iteración y retroalimentación continua, y validación de hipótesis.

El Planteamiento de hipótesis es:

- $H_0H_0$ : No hay diferencias significativas en la percepción o dominio de conceptos de Lean Startup entre los grupos analizados.
- $H_1H_1$ : Existen diferencias significativas en la percepción o dominio de conceptos de Lean Startup entre los grupos analizados.

Para ello se llevó a cabo la selección de la prueba estadística: se utilizaron t-tests para comparar las medias de dos grupos (por ejemplo, participantes con experiencia previa frente a aquellos sin experiencia) y se aplicó ANOVA para evaluar diferencias en más de dos grupos (por ejemplo, niveles de familiaridad: nada familiar, poco familiar, neutro, familiar, muy familiar).

Cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad o igualdad de varianzas, se recurrió a pruebas no paramétricas como la de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis.

Se estableció un nivel de significancia ( $\alpha$ ) de 0.05, para interpretar la magnitud de las diferencias, se calcularon tamaños del efecto (Cohen's  $d$  para  $t$ -tests y  $\eta^2$  para ANOVA).

Para la *percepción general* sobre Lean Startup, las pruebas revelaron diferencias significativas entre participantes que calificaron su nivel de satisfacción general con Lean Startup como "satisfecho" o "muy satisfecho" y aquellos que calificaron como "neutro" o inferior ( $p < 0.05$ ).

Estas diferencias sugieren que los participantes con mayor familiaridad con los conceptos de Lean Startup tienen percepciones más positivas sobre su utilidad en el desarrollo de proyectos tecnológicos.

En cuanto al *dominio de conceptos clave*, el análisis mostró que el nivel de familiaridad con conceptos como MVP y validación de hipótesis fue significativamente mayor en participantes con experiencia previa en metodologías ágiles ( $p < 0.05$ ).

La prueba de Kruskal-Wallis confirmó diferencias significativas en los niveles de dominio de conceptos entre grupos con distintos grados de exposición a Lean Startup.

Estos resultados respaldan la hipótesis de que la experiencia previa y el nivel de exposición a la metodología Lean Startup influyen positivamente en la percepción y el dominio de sus conceptos clave. Según Cohen (2013), los tamaños del efecto observados fueron moderados, lo que indica que las diferencias tienen relevancia práctica, además de estadística.

## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados reflejan una percepción generalmente positiva hacia Lean Startup, especialmente en su utilidad para mejorar la efectividad en la toma de decisiones y la adaptación al mercado.

Aunque los niveles de familiaridad con conceptos clave son altos, existe margen de mejora en conceptos más avanzados como la retroalimentación continua.

En línea con investigaciones como las de Ries (2011), el uso de MVP se reafirma como una herramienta fundamental para minimizar riesgos en proyectos emergentes.

Estudios recientes en entornos educativos (Smith, 2022) también destacan la importancia de la iteración como un enfoque clave para la innovación.

Este estudio refuerza el valor de Lean Startup como marco conceptual en educación y negocios, se recomienda incluir más actividades prácticas y casos de estudio para fortalecer conceptos menos dominados como la validación de hipótesis.

Además, los hallazgos de este estudio sobre la percepción de Lean Startup pueden extrapolarse a distintos ámbitos, ampliando su relevancia más allá del entorno en el que se realizó la investigación. En el ámbito de la educación superior y la formación empresarial, estos resultados pueden servir como base para evaluar y mejorar programas académicos que integran metodologías ágiles en la enseñanza del emprendimiento y la gestión de negocios. La incorporación de casos prácticos y actividades experimentales contribuiría a fortalecer la comprensión de conceptos clave, como la validación de hipótesis y la retroalimentación continua, asegurando una formación más aplicada y alineada con las necesidades del mercado.

En el contexto de la gestión de la innovación y el desarrollo organizacional, Lean Startup se consolida como una herramienta estratégica para fomentar la adaptabilidad y la toma de decisiones basada en evidencia dentro de empresas y organizaciones. La iteración constante y el uso de productos mínimos viables (MVP) permiten minimizar riesgos en el desarrollo de nuevos proyectos, favoreciendo una cultura de aprendizaje y mejora continua. Esto resulta especialmente relevante en entornos corporativos que buscan optimizar sus procesos de innovación y responder con agilidad a los cambios del mercado.

Desde una perspectiva académica y de investigación, este estudio aporta elementos valiosos para analizar la adopción de Lean Startup en distintos sectores y contextos geográficos. La comparación entre enfoques tradicionales y metodologías ágiles en la gestión de proyectos puede ofrecer información clave sobre las barreras y oportunidades en la implementación de estos modelos. Además, investigaciones futuras podrían profundizar en el impacto de Lean Startup en la formación de emprendedores y en la evolución de ecosistemas de innovación.

En el ámbito de las políticas públicas y el desarrollo económico, estos resultados pueden orientar el diseño e implementación de programas de apoyo a emprendedores, promoviendo estrategias de capacitación que fomenten el uso de metodologías ágiles en pequeñas y medianas empresas. La inclusión de Lean Startup en iniciativas gubernamentales de fomento al emprendimiento podría contribuir a la reducción de la tasa de fracaso empresarial, proporcionando herramientas efectivas para la validación temprana de ideas de negocio y la optimización de recursos.

Por último, en el sector de la transformación digital y la tecnología, la aplicación de Lean Startup es fundamental para el desarrollo de productos y servicios innovadores. La iteración rápida y la validación continua permiten mejorar la experiencia del usuario y ajustar soluciones digitales a las necesidades reales del mercado. Este enfoque resulta especialmente útil en empresas de tecnología y startups que buscan consolidar su presencia en entornos altamente competitivos.

## CONCLUSIONES

El análisis realizado sobre la metodología Lean Startup en proyectos tecnológicos permitió validar la estructura teórica de los constructos evaluados y confirmar diferencias significativas en la percepción y el dominio de conceptos clave entre distintos grupos de participantes.

El Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) evidenció que los ítems del cuestionario están alineados con las dimensiones teóricas de Lean Startup, proporcionando un modelo válido y confiable para evaluar su implementación. Este resultado reafirma la importancia de desarrollar instrumentos con una base conceptual sólida (DeVellis, 2017). Asimismo, el ajuste adecuado del modelo y las cargas factoriales significativas respaldan la calidad del instrumento y su capacidad para medir con precisión las dimensiones propuestas (Byrne, 2016).

Las pruebas de hipótesis mostraron diferencias significativas en la percepción general y el dominio de conceptos de Lean Startup entre los participantes con distintos niveles de experiencia. Este hallazgo resalta que la familiaridad con metodologías ágiles y su implementación práctica influye positivamente en la efectividad percibida de Lean Startup (Field, 2018).

Los resultados subrayan la relevancia de capacitar a los participantes en el uso de Lean Startup para optimizar su aplicación en proyectos tecnológicos. Según Cohen (2013), el tamaño moderado de los efectos observados indica que las diferencias identificadas no solo son estadísticamente significativas, sino también relevantes desde una perspectiva práctica.

Para maximizar el impacto de Lean Startup, se recomienda desarrollar programas de formación que aborden conceptos clave como los experimentos mínimos viables (MVP), la iteración y la validación de hipótesis. Además, fomentar la integración de estas prácticas en entornos organizacionales podría facilitar la adaptación a las necesidades del mercado y mejorar la toma de decisiones estratégicas.

En conclusión, la implementación de Lean Startup en proyectos tecnológicos demuestra ser una herramienta valiosa para fomentar la innovación y la adaptabilidad. No obstante, su éxito depende en gran medida de la familiarización y el dominio de sus principios por parte de los participantes. Este estudio contribuye al campo proporcionando un instrumento validado para evaluar su aplicación y una base empírica para diseñar estrategias de capacitación más efectivas.

Como investigación futura se considera ampliar la muestra y combinar métodos cualitativos y cuantitativos para obtener datos más profundos además de continuar explorando su impacto en diferentes áreas académicas y profesionales.

## REFERENCIAS

- Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful evolutionary change for your technology business*. Blue Hole Press.
- Bell, S. (2020). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Blank, S., & Dorf, B. (2012). *The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company*. K&S Ranch Press.
- Blank, S. (2013). *The Four Steps to the Epiphany: Successful Strategies for Products that Win*. K&S Ranch.
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society*. Harper Business.
- Byrne, B. M. (2016). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (3rd ed.). Routledge.
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- DeVellis, R. F. (2017). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Sage Publications.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage Publications.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
- Ghezzi, A. (2020). Digital Startups and the Lean Startup Method: Theory and Evidence. *R&D Management*, 50(5), 678-691. <https://doi.org/10.1111/radm.12408>
- Gibb, A. A. (2002). Creating Conducive Environments for Learning and Entrepreneurship. *Industry and Higher Education*, 16(3), 135-148. <https://doi.org/10.5367/000000002101296234>



- González, J., Pérez, M., & Torres, A. (2022). *Innovación Educativa y Emprendimiento en América Latina: Aplicaciones de la Metodología Lean Startup*. Revista Iberoamericana de Educación, 70(1), 45-60. <https://doi.org/10.15366/rie2022.70.1>
- Héctor, R., & García, L. (2021). Transformación digital en la educación contable: retos y oportunidades. *Revista de Educación Contable*, 12(1), 45-67. <https://doi.org/10.2139/educ.cont.2021.45>
- Kniberg, H., & Skarin, M. (2023). *Kanban and Scrum: Making the Most of Both* (2nd ed.). InfoQ.
- Espinar, E., & Viguera, J. (2023). La Filosofía de la Educación en el Aprendizaje Experiencial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 7129-7159. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i1.10062](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10062)
- Maurya, A. (2012). *Running lean: Iterate from plan A to a plan that works*. O'Reilly Media.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4th ed.). SAGE Publications
- Peña Prado, R. A. (2022). El aprendizaje organizacional como factor de cambio en la Administración Educativa. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 13(25), 99-112. <https://doi.org/10.55777/rea.v13i25.1504>
- Piaget, J. (1972). *The psychology of intelligence*. Routledge.
- Rasmussen, E., & Wright, M. (2015). How Can Universities Facilitate Academic Spin-Offs? An Entrepreneurial Competency Perspective. *Journal of Technology Transfer*, 40(5), 782-799. <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9386-3>
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. Crown Business.
- Roberts, C., Priest, H., & Traynor, M. (2006). Reliability and validity in research. *Nursing Standard*, 20(44), 41-45.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game*. Scrum Alliance.
- Senge, P. M., & Scharmer, C. O. (2023). *The Essentials of the Learning Organization: A Practical Guide to Creating a Culture of Continuous Learning*. Berrett-Koehler Publishers.
- Smith, J. A. (2022). Integrating Lean Startup in educational projects: A case study on entrepreneurial learning. *Journal of Business Education*, 45(3), 115-132.
- Universidad Veracruzana. (2023). *Modelo Educativo Integral y Flexible*. <https://www.uv.mx>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.