

ANÁLISIS DE MODELOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN UN POSGRADO DE UNA FACULTAD DE INGENIERÍA

Valentín Álvarez Hilario

Elvia Garduño Teliz

Griselda Amayrani Ramos Leyva

Resumen

El objetivo del capítulo es analizar los modelos de innovación apropiados para proyectos de investigación a partir de las necesidades de un posgrado en una facultad de Ingeniería en Guerrero, México. Desde un enfoque mixto, se aplicaron encuestas, entrevistas y análisis documental basadas en la revisión de modelos de innovación educativa y la recopilación de datos de estudiantes y docentes/expertos de la Facultad de Ingeniería, a partir de las cuales se exploraron diversos modelos fundamentados en la colaboración, la creatividad, el pensamiento crítico y la gamificación. Los resultados revelaron percepciones diversas sobre la implementación de modelos innovadores en proyectos de investigación de posgrado, como el *Design Thinking*, *Lean Startup* e Innovación Abierta, identificados como relevantes y con potencial de aplicación en este contexto; si bien existe un interés considerable por la innovación educativa entre los estudiantes y un reconocimiento de su potencial por parte de los docentes, persisten desafíos relacionados con la formación docente, la escasez de recursos, el apoyo institucional y la integración de perspectivas de ambos actores. El trabajo ofrece un marco de modelos de innovación multinivel para proyectos relacionados con el posgrado, mismos que se centran en un contexto cambiante y sostenible.

Palabras clave

Modelos de innovación, proyectos de investigación, innovación, posgrado.

I. Introducción

La región socioeconómicamente desigual de Guerrero en México proporciona educación superior frente a los desafíos del siglo actual. Estos desafíos incluyen la brecha digital, la falta de recursos y el desinterés educativo y la alienación del contexto socioproductivo donde se

supone que la educación debe aplicarse (INEE, 2021). En este sentido, se vuelve imperativo fomentar la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Facultad de Ingeniería de Chilpancingo, así como potenciar las actividades de investigación en el nivel de posgrado.

Se parte de la idea inicial, de hacer el proceso de identificación, análisis y por último la selección de los diferentes modelos de innovación educativa, los cuales son de utilidad como alternativas para realizar proyectos de investigación. Esto implica considerar las características de cada modelo para adecuarlo al contexto social en el que se realizan dichos proyectos de investigación.

Entre los modelos más relevantes se encuentran el Aprendizaje Basado en Proyectos, Aula Invertida y Gamificación (Johnson y Johnson, 2009; Bergmann y Sams, 2012). Estos modelos han sido ampliamente aplicados y es evidente su efectividad con las características de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, colaborativo y creativo.

La investigación analiza la necesidad de adopción de modelos de innovación educativa en el posgrado, mostrando preocupaciones institucionales, sociales y ambientales, desde las contribuciones influyentes de Fullan (2016) sobre el impacto del liderazgo en la innovación educativa y de Rogers (2003) con su modelo de difusión de innovaciones, que explica la aceptación y adaptación de ideas en contextos innovadores. En este sentido, la pregunta de investigación es ¿Qué modelos de innovación educativa son necesarios para mejorar la calidad y relevancia de los proyectos de investigación en el posgrado de la Facultad de Ingeniería de Chilpancingo, Guerrero, México?

Con este trabajo se pretende contribuir a ampliar la innovación en el sistema educativo, de tal manera que sea más proactivo y ajustado a las necesidades del siglo XXI en contextos difíciles como el estado de Guerrero. La selección y correcta aplicación de modelos de innovación en educación puede no solo mejorar la calidad de los proyectos de investigación, sino también el impacto social y educativo de las instituciones académicas. Para ello se propone atender al siguiente objetivo: analizar los modelos de innovación apropiados para proyectos de investigación a partir de las necesidades del posgrado en Ingeniería en Guerrero, México.

II. Contenido

A. Metodología

La metodología empleada hizo posible recopilar y analizar información empírica de manera rigurosa, lo que ayudó a identificar y seleccionar los modelos de innovación educativa más apropiados para el contexto del programa de posgrado en ingeniería.

Se utilizó un enfoque mixto, al integrar métodos cuantitativos y cualitativos para analizar los modelos de innovación educativa en el posgrado de la Facultad de Ingeniería en Chilpancingo, Guerrero; a partir de datos numéricos, percepciones y experiencias de los involucrados en el

proceso. El estudio es de naturaleza descriptiva y explicativa; sus objetivos específicos fueron identificar los modelos existentes de innovación educativa y explicar cómo podrían incorporarse en proyectos de investigación a nivel de posgrado. El componente exploratorio también incorporó la búsqueda de nuevas posibilidades y combinaciones de modelos que coadyuvaban a abordar las necesidades específicas del contexto educativo. Los participantes del estudio fueron estudiantes y docentes.

La información de los estudiantes fue recopilada a través de una encuesta sobre sus conocimientos, intereses, percepciones y experiencias con los modelos de innovación educativa en sus proyectos de investigación. Este instrumento se evaluó por su validez de contenido por juicio de expertos con la participación de diez especialistas en innovación educativa, diseño curricular e investigación educativa. Los comentarios y recomendaciones se utilizaron para ajustar los ítems y verificar que el instrumento mida las variables de interés, antes de la aplicación final de la encuesta.

La información de docentes/expertos consistió en percepciones y experiencias que se obtuvieron mediante entrevistas exploratorias semiestructuradas. Se diseñó una guía de entrevista para profundizar en su conocimiento sobre los modelos de innovación educativa relevantes para el estudio y sus percepciones de efectividad.

En primera instancia, la identificación de los modelos relevantes que abordan el objetivo y la pregunta de la investigación se iniciaron con una búsqueda y revisión sistemática preliminar de la literatura. Para ello, las palabras clave en español e inglés: innovación educativa, modelos de innovación, educación superior, investigación en posgrado, *Design Thinking education*; *Lean Startup in higher education*; *Open Innovation university*, se combinaron para buscar en bases de datos académicas clave, como *Scopus*, *Web of Science*, *Redalyc* y el buscador de Google académico. Los criterios de inclusión se refieren a publicaciones que reportan aplicaciones o análisis de modelos de innovación en cualquier tipo de contexto educativo, preferentemente universitario o de posgrado con relevancia para proyectos de ingeniería.

La información recopilada de esta revisión, junto con el análisis inicial de las percepciones de los actores, permitió la selección de los modelos foco del estudio.

La tabla 1 presenta una lista de modelos relevantes, a partir de los cuales se selecciona el *Design Thinking*, el *Lean Startup* y la Innovación Abierta.

Tabla 1

Modelos de Innovación Educativa relevantes

No	Nombre Modelo
1	Modelo de Innovación Abierta en Educación
2	Modelo de difusión de innovaciones
3	Modelos Lineales - Technology-Push y Demand-Pull

4	Lean Startup
5	Método de Innovación en Extensión
6	NALI - Nuevos Abordajes para el Aprendizaje y la Innovación
7	Modelo de Innovación Disruptiva
8	Modelo Sistémico de Innovación para Universidades Regionales
9	Modelo de la Innovación Frugal
10	Modelo en Innovación Educativa IPN
11	Modelo de Innovación Inclusiva
12	Modelo Design Thinking
13	Modelo de Kline
14	Modelo de Red
15	Modelo de Innovación Incremental
16	Modelo por Etapas
17	Modelos Interactivos o Mixtos
18	Modelo Integrado
19	Modelo de la London Business School
20	Modelo Marquis
21	Modelo de Innovación Educativa ITSON
22	Modelo Innocentive

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 2, presenta los modelos contrastados con las necesidades y desafíos del posgrado en ingeniería, clasificándolos por categorías.

Tabla 2

Modelos de Innovación contrastados con las necesidades del posgrado, clasificado por categorías.

Categoría	Modelos clave	Convergencia con el posgrado	Brecha / reto principal
Innovación Abierta y Red	1. Innovación Abierta 14. Modelo de Red	Fomenta alianzas con empresas, gobierno y sociedad para transferencia de conocimiento; potencia la “colaboración social”.	Requiere redes consolidadas y convenios formales aún en proceso de consolidación.
Centrado en el usuario / Inclusiva	11. Innovación Inclusiva 12. Design Thinking	Impulsa el diseño de soluciones contextualizadas y participativas; fortalece la empatía con usuarios finales.	Demanda formación docente especializada y espacios de co-creación accesibles.
Ágil / Lean	4. Lean Startup 6. NALI	Favorece ciclos rápidos: Construir-Medir-Aprender; útil para validar prototipos de herramientas digitales.	Necesita usuarios reales con acceso estable a TIC y métricas claras de desempeño.
Difusión / Lineales	2. Difusión de Innovaciones 3. Push/Pull	Ayuda a planificar la escalabilidad de innovaciones en la comunidad académica y educativa.	Su enfoque secuencial puede resultar rígido frente a la necesidad de iteración rápida.
Frugal / Contextual	9. Innovación Frugal	Permite crear soluciones de bajo costo y estructura simplificada, ideal para la región con recursos limitados.	Requiere mentalidad de “hacer más con menos” y formación en criterios de frugalidad.

Sistémico / Integral	8. Modelo Sistémico 18. Modelo Integrado	Aborda el problema con visión holística, integrando teoría, técnica y extensión social.	Necesita coordinación interdepartamental y metodologías robustas de evaluación sistémica.
Disruptivo / Incremental	7. Innovación Disruptiva 15. Incremental	Disruptivo impulsa cambios radicales; incremental facilita mejora continua de procesos formativos.	Disruptivo puede ser riesgoso sin red de apoyo; incremental puede quedarse corto ante retos urgentes.
Especializados Institucionales	10. IPN, 19. LBS, 20. Marquis, 21. ITSON, 22. Innocentive	Ofrecen buenas prácticas y casos de éxito en ingeniería educativa, útiles como referentes.	Debe adaptarse a la realidad y cultura de la institución objeto de estudio, evitando trasplantes sin contextualización.
Extensión / Social	5. Innovación en Extensión 17. Modelos Mixtos	Refuerzan la vinculación con comunidades y extensión universitaria; clave para retribución social.	Exigen estructuras de gestión de proyectos y evaluación de impacto social aún en consolidación.

Fuente: Elaboración propia.

Esta revisión sirvió de base profundizar en el análisis orientado hacia determinar las fundamentaciones de su elección, tal como lo muestra la tabla 3.

Tabla 3. Comparación de Modelos de Innovación

No	Modelo de Innovación	Características Principales	Aplicabilidad en la Educación	Beneficios Clave
1	Modelo de Innovación Abierta en Educación	Uso de redes externas para mejorar la innovación interna de instituciones educativas	Desarrollo de programas educativos colaborativos con múltiples actores externos	Aumento de la creatividad educativa mediante la colaboración entre múltiples actores
2	Modelo de difusión de innovaciones	Identifica cinco grupos: innovadores, primeros adoptantes, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados. El Proceso de difusión: conocimiento, persuasión, decisión, implementación y confirmación.	Ha sido aplicado en la adopción de plataformas de aprendizaje en línea, el uso de inteligencia artificial en la enseñanza y la incorporación de estrategias de enseñanza híbrida	Facilita la comprensión del proceso de adopción de nuevas metodologías y tecnologías en educación, identifica barreras y facilitadores, diseña estrategias efectivas, optimiza la integración de tecnologías en el aprendizaje.
3	Modelos Lineales - Technology-Push y Demand-Pull	Secuencias lineales desde investigación hasta comercialización (Technology-Push), o desde demanda hasta innovación (Demand-Pull)	Aplicación de estrategias de innovación basadas en la investigación o la demanda del mercado	Mejora en la adopción de innovaciones tecnológicas mediante la conexión de oferta y demanda
4	Lean Startup	Ciclos rápidos de construcción, medición y aprendizaje	Optimización de procesos educativos a través de la innovación ágil y validación temprana	Reducción de recursos desperdiciados y mayor adaptabilidad de los programas educativos
5	Método de Innovación en Extensión	Vinculación entre academia y comunidad a través de proyectos educativos prácticos	Implementación de proyectos de extensión educativa para vincular la academia con la sociedad	Fomento de la transformación social a través de la educación práctica y aplicada

6	NALI (Nuevos Abordajes para el Aprendizaje y la Innovación)	Integración de pedagogías activas con herramientas tecnológicas emergentes	Adopción de enfoques pedagógicos tecnológicos para mejorar la enseñanza personalizada	Acceso a educación más inclusiva y personalizada mediante innovaciones disruptivas
7	Modelo de Innovación Disruptiva	Introducción de tecnologías disruptivas que cambian sistemas establecidos	Reemplazo de modelos educativos tradicionales con alternativas tecnológicas disruptivas	Aumento de la equidad educativa y de la integración de comunidades marginadas
8	Modelo Sistémico de Innovación para Universidades Regionales	Enfoque sistémico de vinculación entre universidades, gobierno y empresas para fomentar la innovación regional	Aplicación de un enfoque sistémico para fomentar la innovación en el entorno educativo regional	Mayor capacidad de innovación mediante la colaboración masiva y abierta
9	Modelo de la Innovación Frugal	Soluciones educativas accesibles y sostenibles utilizando recursos limitados	Fomento de la innovación educativa en contextos de escasez de recursos	Mejoras en la competitividad institucional mediante estrategias innovadoras
10	Modelo en Innovación Educativa IPN	Enfoque pedagógico integrado que aborda competencias y necesidades regionales	Desarrollo de un enfoque educativo integral adaptado a las realidades sociales y culturales de la región	Aumento de la accesibilidad a soluciones educativas efectivas en contextos de escasez de recursos
11	Modelo de Innovación Inclusiva	Foco en la inclusión y la participación de comunidades marginadas	Desarrollo de soluciones educativas inclusivas que consideren la diversidad social y cultural	Mejoramiento de la calidad educativa a través de un enfoque contextualizado y relevante para la región
12	Modelo Design Thinking	Empatía, prototipado y testeo de ideas en la resolución de problemas educativos	Aplicación de metodologías de diseño centradas en el estudiante para resolver problemas educativos	Mejoramiento de la calidad educativa mediante el uso de tecnologías emergentes
13	Modelo de Kline	Modelos mixtos que combinan diferentes elementos para lograr la innovación	Generación de redes de colaboración entre diferentes actores educativos para crear soluciones innovadoras	Fomento de la participación estudiantil mediante el enfoque centrado en el usuario
14	Modelo de Red	Trabajo colaborativo y generación de soluciones a través de la red de actores	Mejoramiento de prácticas educativas graduales basados en la retroalimentación continua	Generación de soluciones innovadoras mediante el trabajo colaborativo de múltiples actores
15	Modelo de Innovación Incremental	Mejoras graduales en procesos educativos ya existentes	Estructuración de procesos innovadores a través de un enfoque por etapas, desde la identificación del problema hasta la evaluación final	Transformación de procesos educativos a través de mejoras graduales y sostenibles
16	Modelo por Etapas	División del proceso en etapas claras como ideación, desarrollo e implementación	Desarrollo de políticas educativas integradas mediante la combinación de enfoques jerárquicos y colaborativos	Desarrollo de políticas educativas coherentes que se adapten a las necesidades del contexto
17	Modelos Interactivos o Mixtos	Integración de enfoques top-down y bottom-up en la innovación	Desarrollo de procesos educativos que integren distintas perspectivas de actores involucrados	Fortalecimiento de las capacidades de innovación mediante una combinación de procesos jerárquicos y emergentes

18	Modelo Integrado	Desarrollo paralelo de distintos elementos del proceso innovador	Desarrollo de nuevas metodologías educativas mediante un enfoque sistémico y flexible	Aumento de la sostenibilidad de las innovaciones educativas mediante un enfoque sistémico
19	Modelo de la London Business School	Análisis estratégico y evaluación de oportunidades educativas a nivel global	Desarrollo de capacidades organizacionales para gestionar la innovación educativa en la institución	Mejora de la eficiencia educativa mediante un enfoque colaborativo y flexible
20	Modelo Marquis	Identificación de oportunidades latentes antes de formular los problemas educativos	Análisis y resolución de problemas latentes en los sistemas educativos mediante el modelo de Kline	Solución efectiva de problemas persistentes en el ámbito educativo mediante un enfoque analítico
21	Modelo de Innovación Educativa ITSON	Generación de soluciones innovadoras mediante crowdsourcing global	Desarrollo de proyectos educativos mediante la participación global de actores diversos	Fortalecimiento de la equidad educativa mediante el análisis y la mejora continua de las prácticas educativas
22	Modelo Innocentive	Ciclo de diagnóstico situacional para adaptar innovaciones a contextos específicos	Aplicación de metodologías que garanticen la pertinencia de las innovaciones educativas a nivel regional	Desarrollo de una educación más pertinente y adaptada a los contextos regionales

Fuente: Elaboración propia.

Para el proceso de recolección de datos, se llevó a cabo la definición de la muestra por voluntarios que estuvo conformada por 15 estudiantes y 12 docentes e incluyó la participación de estudiantes y docentes del posgrado. Cabe resaltar que se trata de un posgrado de reciente creación que aún no cuenta con egresados y está iniciando con su tercera generación de ingreso, con una duración de cuatro años del doctorado. Para el caso de docentes del posgrado, contaron por lo menos con una participación activa en proyectos de investigación. En la aplicación de los instrumentos, las encuestas se realizaron de forma digital mediante el uso de *Google Forms* para mejorar la accesibilidad a la encuesta. Las entrevistas fueron realizadas de manera presencial y por invitación según la conveniencia de los asistentes.

Los documentos recopilados se examinaron mediante herramientas de análisis de contenido y se agruparon en cinco categorías: modelos de innovación educativa, factores contextuales, impacto en la educación, obstáculos y facilitadores.

Las encuestas fueron sometidas a un análisis cuantitativo descriptivo, a partir del cual se calcularon frecuencias, porcentajes y promedios. Posteriormente, se llevaron a cabo correlaciones para explorar asociaciones entre variables como la percepción de calidad de los proyectos y el nivel de formación académica de los participantes. En el componente cualitativo, se aplicó un análisis temático a las entrevistas y a los documentos, con el fin de identificar patrones y categorías emergentes; esta estrategia profundizó en las vivencias y opiniones de los entrevistados.

La estrategia de triangulación combinó datos cuantitativos, las narrativas de las entrevistas y la información documental, lo que permitió interpretar los hallazgos de forma integrada y corroborar tanto la validez como la fiabilidad de los resultados.

Con respecto a la ética del estudio, se garantizó la confidencialidad de la información y se obtuvo el consentimiento informado de cada participante. Además, se respetaron principios de transparencia y se aseguró que la colaboración en la investigación fuera totalmente voluntaria.

B. Resultados

Este apartado presenta los resultados obtenidos a partir del análisis de documentos y de la información recabada mediante encuestas a estudiantes, así como entrevistas a profesores y expertos, todo en torno a la aplicación de modelos de innovación educativa dentro de los proyectos de investigación de posgrado.

El texto comienza con una justificación de los marcos teóricos considerados pertinentes, avanza luego en el relato de las percepciones y experiencias de cada colectivo involucrado: estudiantes, docentes y directores, y concluye con una triangulación de evidencias que busca ofrecer una lectura más integrada y robusta.

La elección de estos modelos se fundamenta en su potencial para orientar de manera práctica la concepción, el diseño y la gestión de las iniciativas que surgen en los programas de posgrado y en hacer visible cómo los variados actores pueden incluir ideas innovadoras en cada etapa del ciclo del proyecto. Además, se ajustan a las demandas y el marco desafiantes de la ingeniería del posgrado, lo que permitió identificar y seleccionar los modelos más pertinentes para este contexto. Se presenta una breve descripción de los modelos elegidos:

- *Design Thinking*: Una metodología centrada en el ser humano para la resolución creativa de problemas con raíces en el diseño industrial. Brown (2008) define esta última como un enfoque *Design Thinking*, toma generalmente la estructura de un ciclo iterativo con fases de la empatía, definición, ideación, prototipado y testeo y se aplica en educación y en la investigación para fomentar la creatividad, la colaboración interdisciplinaria y una mentalidad centrada en el usuario o beneficiario final de la investigación.
- *Lean Startup*: Ideal para el desarrollo de productos y negocios de forma ágil y eficiente bajo condiciones de alta incertidumbre. Ries (2011) describe su modelo como un ciclo “Construir-Medir-Aprender”.
- Innovación Abierta: Sugiere que se utilicen flujos de conocimiento tanto internos como externos para acelerar la innovación (Chesbrough, 2003); en el contexto educativo, implica colaborar activamente con empresas, instituciones académicas, gobierno y sociedad civil en la definición y ejecución de proyectos.

Estos tres modelos, comparten principios como la iteración, la experimentación, la colaboración y la orientación a la resolución de problemas reales, lo que los hace particularmente relevantes para impulsar la innovación en los procesos de investigación de posgrado.

Las percepciones y experiencias de los estudiantes derivadas de los resultados de la encuesta revelaron sus perspectivas sobre el conocimiento, interés y experiencia con los modelos de innovación educativa seleccionados: *Design Thinking*, *Lean Startup*, Innovación Abierta en el contexto de sus proyectos de investigación, a saber:

- Un 10% indicó no estar familiarizado con los modelos de innovación educativa en general antes de participar en proyectos que los aplicaban, Sin embargo, cuando se trató de averiguar más sobre los modelos de *Design Thinking*, *Lean Startup* y el modelo de Innovación

Abierta, más del 90% dijo que los había escuchado o que estaban informados. El modelo bien informado por los estudiantes fue acerca de *Design Thinking* que representó el 98%

- El 100% mostró un interés en conocer más sobre las metodologías basadas en innovación; mostraron un alto nivel de disposición para participar en proyectos que impliquen el uso de tales enfoques. Les agradó el potencial de interactividad y la oportunidad de participar en un proyecto que resolviera algún problema.

- El 45% estaba claramente a favor de *Design Thinking* considerando el hecho de que les resultaba fácil obtener ideas ya que era muy práctico y abordaba un enfoque colaborativo. Consideraron su aplicación para facilitar la identificación y generación de ideas creativas para proyectos de investigación. También creían que *Lean Startup* sería útil para validar ideas, ya que el 33% de ellos estaba a favor. Se percibió la aplicación a nivel de proyecto individual del modelo de Innovación abierta.

- El 16% identificó barreras en los modelos de metodologías de innovación relacionadas con la falta de formación docente y de recursos de red. Al hacer estas afirmaciones, los estudiantes afirmaron que les resultaba difícil aplicar las metodologías efectivamente, aunque el nivel de interés sigue siendo alto.

- El 100% ve un impacto positivo y sostenible al aplicar enfoques innovadores sobre sus proyectos de investigación. Ellos notaron una mejora significativa en la creatividad y el trabajo colaborativo y la aplicabilidad de los resultados. Sin embargo, el 20% notó que a pesar de la aplicación, las limitaciones persistieron debido a la falta de recursos económicos y capacitación limitada.

- El 80% de los estudiantes afirma que la participación en proyectos de innovación, les permitió desarrollar habilidades transferibles, como la creatividad y la resolución de problemas en equipo, la comunicación y gestión de proyectos que los colocan en una posición sólida en el mercado de trabajo.

- El 90% opinó que la integración de modelos de innovación en la enseñanza de posgrado, particularmente en el contexto de los proyectos de investigación, proporciona una experiencia de aprendizaje más dinámica, interactiva y alineada con las demandas del mundo real. Consideran que estos enfoques hacen la investigación menos rígida y más atractiva.

- El 80% se mostró satisfecho (a) o muy satisfecho (a) con la calidad de los resultados de los proyectos donde participaron y se aplicaron enfoques innovadores, especialmente aquellos que se beneficiaron de un ambiente más colaborativo y experimental. Sin embargo, algunos resultados no se alinearon completamente con sus expectativas debido a las limitaciones mencionadas anteriormente.

Las percepciones y experiencias de docentes y expertos derivadas de las entrevistas proporcionaron una visión desde la perspectiva de quienes guían y facilitan los procesos de investigación, con un enfoque en los modelos *Design Thinking*, *Lean Startup* e *Innovación Abierta*, principalmente, a saber:

- El 70% demostró conocimiento sobre los modelos *Design Thinking*, *Lean Startup* e *Innovación Abierta*, aunque con variados niveles de profundidad y experiencia práctica. Coinciden en que estos modelos tienen un potencial significativo para mejorar los procesos educativos y de investigación en posgrado si se adaptan adecuadamente al contexto local y disciplinar.

- La percepción de la efectividad de estos modelos varió según la experiencia previa en su aplicación. Aquellos con experiencia reportaron resultados muy positivos, especialmente en la motivación estudiantil, el fomento de la creatividad y la capacidad de los estudiantes para abordar problemas complejos, atribuyen esto a la naturaleza práctica y colaborativa inherente a modelos como *Design Thinking* y *Lean Startup*; los docentes sin experiencia directa fueron más cautelosos o escépticos sobre la viabilidad de su implementación a gran escala en entornos con recursos limitados o estructuras curriculares rígidas.
- Los principales retos identificados para la implementación efectiva de *Design Thinking*, *Lean Startup* e Innovación Abierta, fueron la falta de tiempo en los planes de estudio tradicionales (10%), la resistencia al cambio por parte de algunos docentes (16%) y la necesidad de formación docente continua y específica en la aplicación pedagógica de estos enfoques (16%).
- Un tema recurrente y crucial fue la necesidad de un mayor y mejor apoyo institucional (26%) para facilitar la adopción e implementación de estos modelos. Esto incluye la provisión de capacitación docente especializada, la asignación de recursos financieros y tecnológicos adecuados, la creación de espacios físicos flexibles y el respaldo explícito del liderazgo académico.
- El 80% de los profesores consideró que los proyectos de investigación tienden a mejorar significativamente mediante la utilización de la creatividad, como el *Design Thinking* y *Lean Startup*; así como el 50%, manifestó que la Innovación Abierta resultaba particularmente útil para impulsar a las investigaciones colaborativas relevantes con varios actores externos, dotándoles de mayor relevancia y de transferencia.
- De una manera u otra, de acuerdo en su ambiente de aplicación, los modelos tienen un impacto positivo; a pesar de la respuesta positiva acerca del potencial de los modelos, sobre un 50% de los cuestionados, indicó que la falta de recursos tecnológicos y financieros sigue siendo un obstáculo considerable, al reducir la capacidad de los estudiantes y profesores de aplicar plenamente las metodologías y tener el mayor impacto posible; un 16% añadió que la falta de formación docente actualizada y la resistencia al cambio también afectan la eficiencia de la aplicación de los modelos.
- El 80% aseveró que los modelos pueden aumentar la calidad de la enseñanza generalmente, mediante la incorporación de nuevos enfoques dinámicos y multidimensionales para encarar proyectos de investigación y aprendizaje por parte de los estudiantes. Sin embargo, un 26% supuso que los modelos actuales necesitan ser adaptados o caracterizados para convertirse en una herramienta efectiva y útil para las realidades específicas del posgrado en Guerrero, México.

Como se mencionó anteriormente, la profundización en la innovación abierta, la integración estratégica de la tecnología educativa y el desarrollo de modelos de innovación inclusiva se perfilan como áreas clave con gran potencial de impacto en la educación y la investigación de posgrado en los próximos años. Combinar la mirada de los estudiantes con la del profesorado o el experto dentro de marcos como *Design Thinking*, *Lean Startup* e *Innovación Abierta* ofrece a los proyectos de investigación de posgrado de la Facultad de Ingeniería un panorama más holístico y preciso sobre cómo integrar la novedad en la enseñanza; por una parte, hay consenso claro sobre el beneficio que estos modelos aportan: todos admiten, sin mayores resquicios,

que al aplicarlos se eleva la calidad, la creatividad y la pertinencia de las iniciativas, mientras el clásico proceso de aprendizaje resulta más dinámico y las competencias fundamentales del alumnado se fortalecen de forma visible.

La puesta en marcha de modelos de innovación exige, además de voluntad, capacitación continua de los docentes, herramientas tecnológicas de calidad, financiación estable y un respaldo claro de las autoridades académicas. Sin esos cimientos, las iniciativas suelen quedar en propuestas atractivas, pero poco sostenibles; a la hora de estudiar nuevas metodologías, el alumnado mide primero su efecto inmediato en el día a día; por eso aprecia enfoques como el Design Thinking, que parecen trasladarse sin esfuerzo de la clase a situaciones profesionales reales; por el contrario, muchos docentes y especialistas, aunque valoran cada propuesta, miran el panorama entero y ven que reformas a gran escala encuentran obstáculos como el temor al cambio o la necesidad de reajustar currículos, pautas administrativas y cargas horarias; esa incertidumbre sistémica subraya que la innovación en los posgrados no puede implementarse por etapas aisladas; hay que diseñar un programa que articule formación, recursos y cultura institucional para que cada mecanismo funcione realmente.

La creciente solicitud de los estudiantes por métodos pedagógicos más activos, sumada a la perspectiva proactiva de los académicos, subraya la necesidad apremiante de dedicar recursos a la capacitación de profesores e infraestructura, de modo que se pueda aprovechar plenamente Design Thinking, Lean Startup e Innovación Abierta, y alinearlos con las tendencias internacionales que orientan hoy la investigación y la educación superior.

C. Discusión

La discusión de los resultados se centra en entender en qué medida esos modelos operan en el día a día, qué obstáculos encuentran y cómo pueden cambiar la forma en que se lleva a cabo la investigación en los programas de posgrado.

Los resultados de esta indagación corroboran la utilidad de enfoques teóricos y prácticos como Design Thinking, Lean Startup e Innovación Abierta, que se señalan cada vez más como pautas para enriquecer tanto la enseñanza como la investigación, tal como apuntan Brown (2008), Ries (2011) y Chesbrough (2003). De un lado, la inclinación hacia un trabajo más colectivo y práctico que proyecta el Design Thinking alineado con la extensa evidencia que vincula las metodologías activas con un aprendizaje más profundo y el fortalecimiento de competencias transferibles (Johnson y Johnson, 2009; Hattie, 2009); en esa misma senda, la percepción favorable de los estudiantes sobre el efecto innovador en la creatividad y la aplicabilidad de sus propuestas se articula con la hipótesis de que, al interior de la formación de posgrado, la adopción sistemática de estos marcos puede elevar la calidad y pertinencia de los proyectos investigativos, sin embargo, trasladar tal visión al aula de posgrado en ingeniería plantea retos nada menores, como lo muestran las voces tanto de estudiantes como de profesores consultados.

La escasa formación específica en metodologías como Design Thinking, Lean Start-up e Innovación Abierta se revela como un obstáculo recurrente, congruente con la evidencia que señala que el desarrollo profesional continuo es un componente clave para que los procesos de innovación educativa prosperen (Fullan, 2016; Hargreaves y Fullan, 2012). Asimismo, las concepciones tradicionales que sitúan a los docentes como resistentes al cambio responden a hallazgos anteriores que destacan su potencial creativo y el impacto que pueden tener en la renovación de las prácticas didácticas (Kotter, 1996; Huberman, 1973).

Cabe destacar que la escasez de recursos digitales y financieros señalada por los dos grupos de participantes apunta a dos etapas de innovación en la educación. Los desarrollos de base tecnológica son complicados sin programas de inversión pública y privada, mientras que los desarrollos de carácter digital también aparecen como barreras cruciales.

Desde una perspectiva práctica, los resultados de la investigación también se alinean con las tendencias globales en educación superior, informando a qué campos la Facultad de Ingeniería podría priorizar la innovación. La integración del aprendizaje organizacional estructurado con la innovación tecnológica puede ser determinante para profundizar la relevancia social y económica de la producción académica, otorgar el conocimiento que resulta legible, e incluso trasladar este conocimiento adecuadamente a las aulas (INEE, 2021; INEE, 2022).

III. Conclusiones

A partir de los modelos de innovación educativa presentados como útiles para los proyectos de investigación en programas de posgrado de la facultad de ingeniería *Design Thinking*, *Lean Startup* e *Innovación Abierta*, el modelo *Design Thinking* resultó muy efectivo para generar la creatividad y la solución de los problemas complejos; desde el enfoque centrado en el estudiante, ayuda a entender mejor y generar una solución adecuada, mejorando así, significativamente los proyectos de investigación en la Facultad de Ingeniería.

Aunque en el análisis, se consideró a los modelos de innovación educativa, articulados a requisitos previamente expuestos, es evidente que quedan muchos espacios de oportunidad no tan a fondo estudiados como, por ejemplo, la evaluación de Impacto de los modelos en investigaciones concretas. Se proponen estudios adicionales como evaluar concretamente el impacto de la implementación de estos modelos en el marco de los resultados obtenidos, el nivel de producción, de la relevancia social y de su impacto económico; también, está la línea de investigación que puede ser desarrollada con la manera de ajustar los modelos de manera locales y regionales, considerando la situación sociocultural, económica y política de los contextos de la implementación.

La formación docente para implementar los modelos de innovación resultantes en este trabajo, será clave para asegurar que estos modelos se lleven a la práctica. La integración

de Nuevas Tecnologías en los modelos de innovación, estará orientada a la utilización de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y analítica de datos, que permiten hacer la investigación aún más eficaz y vanguardista.

Los alcances de este estudio incluyen haber explorado en profundidad las percepciones y experiencias de estudiantes y docentes/expertos de la Facultad de Ingeniería respecto a la implementación de modelos de innovación educativa en el contexto de proyectos de investigación de posgrado.

Sin embargo, el estudio presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. La muestra de estudiantes y docentes se limitó a una única facultad de una institución específica, lo que restringe la generalización de los resultados a otras facultades, disciplinas o instituciones. La naturaleza principalmente cualitativa de las entrevistas, si bien permitió explorar en detalle las percepciones, implica que los hallazgos están sujetos a la interpretación de los participantes y los investigadores, y no representan necesariamente una cuantificación exhaustiva de las experiencias. Asimismo, el estudio se centró en la percepción declarada por los actores y no en la observación directa de la aplicación de los modelos en la práctica, lo que podría ofrecer una perspectiva diferente y complementar los hallazgos; futuras investigaciones podrían ampliar la muestra a otras facultades e instituciones, incluir otras disciplinas, y utilizar métodos observacionales o mixtos para obtener una comprensión más completa del fenómeno.

Aunque la innovación presenta barreras para cumplir el reto educativo del siglo XXI resalta la relevancia social de los modelos analizados y su necesidad de adaptación a las particularidades del contexto.

IV. Referencias

- Banks, J. A. (2016). *Cultural diversity and education: Foundations, curriculum, and teaching*. Routledge.
- Beane, J. A. (1997). *Curriculum integration: Designing the core of democratic education*. Teachers College Press.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university*. McGraw-Hill Education.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment*. King's College London School of Education.
- Bruner, J. S. (1996). *The culture of education*. Harvard University Press.
- Darling-Hammond, L. (2010). *The flat world and education: How America's commitment to equity will determine our future*. Teachers College Press.
- Fullan, M. (2001). *The new meaning of educational change*. Teachers College Press.
- Fullan, M. (2016). *The new meaning of educational change* (5th ed.). Teachers College Press.
- Fullan, M. (2019). *Leading in a culture of change*. Jossey-Bass.
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2012). *Professional capital: Transforming teaching in every school*. Teachers College Press.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Havelock, R. G., & Huberman, A. M. (1980). *Innovación y problemas de la educación: Teoría y realidad en los países en desarrollo*. UNESCO.
- Huberman, M. (1973). *Cómo se realizan los cambios en la educación: Una contribución al estudio de la innovación*. UNESCO.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). (2021). *La educación en México: Desafíos y oportunidades*.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). (2022). *Informe de la evaluación de la política educativa en México*.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379.
- Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Harvard Business Review Press.