UR enlaces ESTRATÉGICOS
Volúmen 1, Nº 1 • 2026

El Bootcamp de Innovación Abierta como Dispositivo Pedagógico de Frontera: Sprints de Aprendizaje Validado y su Impacto en la Competitividad de las MiPyMEs en Chuquisaca

The Open Innovation Bootcamp as a Boundary Pedagogical Device: Validated Learning Sprints and Their Impact on the Competitiveness of MSMEs in Chuquisaca

Juan Carlos Arancibia Carpio
https://orcid.org/0009-0009-1857-1016
Universidad Mayor Real
y Pontificia San Francisco Xavier

RESUMEN

La formación universitaria tradicional en ciencias empresariales suele priorizar la planificación lineal de carácter estático, lo que genera una brecha formativa frente a entornos económicos volátiles e inciertos. El presente artículo tiene como objetivo sistematizar y analizar el impacto de los formatos de Bootcamp y Sprint de innovación ágil implementados en el cuarto año de la Carrera de Administración de Empresas de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX). Estos formatos se evalúan como dispositivos pedagógicos de frontera para la transferencia tecnológica incremental hacia el tejido empresarial de Sucre. Metodológicamente, se aplicó un enfoque mixto de triangulación concurrente con un diseño cuasiexperimental, explicativo y de campo. La población censal estuvo integrada por la totalidad de los estudiantes de los paralelos "B" y "E", quienes se estructuraron en células de innovación autodirigidas bajo restricciones estrictas de tiempo (timeboxing). Los hallazgos cuantitativos revelan un incremento exponencial en la velocidad de validación empírica, logrando promedios de entre 15 y 20 interacciones etnográficas directas por equipo en ventanas de inmersión de 6 horas. Asimismo, el 87% de los Productos Mínimos Viables (PMV) desarrollados alcanzaron un nivel óptimo de ajuste solución-problema, respaldado por la alta gerencia de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) aliadas. A nivel cualitativo, se constató un desarrollo significativo en el liderazgo adaptativo y la agilidad cognitiva de los participantes. Se concluye que los dispositivos de inmersión ágil y la gestión de datos primarios mediante el Repositorio Científico Digital mitigan de manera efectiva la parálisis por análisis; de este modo, se redefine la extensión universitaria, transitando de un modelo asistencialista pasivo hacia una inversión estratégica y sostenible que eleva la competitividad territorial en la región de Chuquisaca.

Palabras clave: Educación Superior; Metodologías Ágiles; Transferencia Tecnológica; MiPyMEs; Timeboxing; Desarrollo Regional.

ABSTRACT

Traditional university education in business sciences often prioritizes static, linear planning, thereby creating a training gap in relation to volatile and uncertain economic environments. This article aims to systematize and analyze the impact of Bootcamp and agile innovation Sprint formats implemented in the fourth year of the Business Administration program at the Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX). These formats are assessed as boundary pedagogical devices for incremental technology transfer to Sucre's business ecosystem. Methodologically, a mixed-methods concurrent triangulation approach was applied, using a quasi-experimental, explanatory, and field-based design. The census population comprised all students enrolled in sections "B" and "E," who were organized into self-directed innovation cells operating under strict time constraints (timeboxing). Quantitative findings reveal an exponential increase in the speed of empirical validation, with teams achieving an average of 15 to 20 direct ethnographic interactions within six-hour immersion windows. Furthermore, 87% of the Minimum Viable Products (MVPs) developed achieved an optimal level of problem-solution fit, as endorsed by the senior management of the participating micro, small, and medium-sized enterprises (MSMEs). At the qualitative level, significant development was observed in participants' adaptive leadership and cognitive agility. It is concluded that agile immersion devices and the management of primary data through the Digital Scientific Repository effectively mitigate analysis paralysis. In this way, university extension is redefined, shifting from a passive assistance-based model toward a strategic and sustainable investment that enhances territorial competitiveness in the Chuquisaca region.

Keywords: Higher Education; Agile Methodologies; Technology Transfer; MSMEs; Timeboxing; Regional Development.

COMITÉ EDITORIAL

Universidad Real de la Cámara Nacional de Comercio

La Paz, Bolivia

CÓMO CITAR:

Arancibia Carpio, J. C. (2026). El Bootcamp de Innovación Abierta como Dispositivo Pedagógico de Frontera: Sprints de Aprendizaje Validado y su Impacto en la Competitividad de las MiPyMEs en Chuquisaca. Enlaces Estratégicos, 1(1), 49-58.

Fecha de recepción: 15 de junio

Fecha de revisión: 18 de julio

Fecha de Aceptación: 24 de julio

Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons "CC BY"



INTRODUCCIÓN:

En el escenario económico contemporáneo, caracterizado por una volatilidad macroeconómica constante, disrupciones tecnológicas aceleradas y mercados signados por ciclos de vida de productos cada vez más efímeros, la formación universitaria en el campo de las ciencias empresariales enfrenta el imperativo categórico de evolucionar más allá de sus modelos didácticos tradicionales. Históricamente, la enseñanza de la gestión y la administración en la educación superior ha priorizado la planificación estructurada a largo plazo, la predictibilidad lineal y la formulación de extensos planes de negocios de carácter estático. Sin embargo, la evidencia empírica en el entorno socioproductivo actual demuestra que este enfoque dogmático genera una brecha significativa frente a las demandas dinámicas de los entornos de mercado reales. Autores como García-Peñalvo y Conde (2023) señalan que los currículos tradicionales rígidos inhiben la resiliencia institucional y la capacidad de pivotaje de los estudiantes ante entornos altamente inciertos. En consonancia, la literatura sobre Agile Education (Heinimäki et al., 2024) postula que la rigidez de los marcos predictivos convencionales en el aula universitaria no logra desarrollar las competencias adaptativas críticas que demanda el entorno corporativo global. Por su parte, en el campo de la Entrepreneurship Education, estudios recientes como el de Neck y Corbett (2025) enfatizan que el conocimiento confinado exclusivamente al espacio áulico, desvinculado de la acción inmediata y de la validación empírica, se traduce en una brecha de oportunidad tanto para la inserción laboral de los futuros profesionales como para el desarrollo socioeconómico regional.

Dentro de este nuevo orden competitivo, el activo estratégico crítico de los futuros líderes corporativos y del ecosistema emprendedor no radica en la acumulación pasiva de constructos teóricos, sino en su velocidad de respuesta, su capacidad de toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre y la habilidad para transformar el aprendizaje abstracto en innovación real, financieramente viable y metodológicamente validada. Ante esta realidad, surge la necesidad de implementar estrategias didácticas disruptivas e inmersivas de alta intensidad, tales como los formatos de Bootcamp y Sprints de innovación ágil. Estos dispositivos pedagógicos de frontera proponen fracturar la clásica parálisis por análisis mediante el uso de ventanas de tiempo estrictas (timeboxing), la configuración de células de trabajo colaborativo autodirigidas y la ejecución de procesos de experimentación e interacción etnográfica directa in situ.

El problema científico se agudiza al analizar la articulación de la universidad pública con su entorno social y económico. En el contexto del municipio de Sucre y el departamento de Chuquisaca, el tejido empresarial está constituido predominantemente por Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs). Estas organizaciones, aunque representan el motor económico y el principal generador de empleo de la región, adolecen de restricciones estructurales profundas, tales como brechas en la profesionalización de la gestión, baja tasa de adopción digital y vulnerabilidades críticas en sus flujos logísticos y operativos. La desconexión histórica entre la investigación académica de carácter abstracto y las urgencias operativas inmediatas de estas unidades productivas limita el impacto real de la función universitaria de interacción social y extensión, la cual ha sido relegada frecuentemente a roles meramente asistenciales.

Para abordar esta problemática multidimensional, la Carrera de Administración de Empresas, dependiente de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (FCEE) de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX), impulsó una estrategia de vanguardia pedagógica a través de intervenciones inmersivas denominadas "Bootcamp Ágil USFX: Emprendedores al Futuro" y el Sprint de Innovación "Del Aula al Mercado". Estos programas fueron estructurados metodológicamente bajo el paradigma de la innovación abierta y el despliegue operativo de marcos ágiles combinados (Design Thinking, Lean Startup y Scrum). Esta configuración metodológica exigió a los estudiantes el codiseño de soluciones operativas y Productos Mínimos Viables (PMV) orientados a resolver los puntos de dolor y los desafíos logísticos reales provistos por las MiPyMEs locales asociadas, así como a mitigar las restricciones críticas observadas en los mercados populares de la región.

El objetivo principal de este artículo es sistematizar y analizar el impacto de este modelo integrado de Bootcamp y Sprint de innovación ágil, evaluándolo como un dispositivo eficaz de transferencia tecnológica incremental y de aprendizaje validado en la educación superior. A través de este estudio, se busca demostrar cómo la presión temporal controlada y la inmersión total estimulan la agilidad cognitiva y el liderazgo adaptativo de los estudiantes, al mismo tiempo que la universidad pública devuelve un valor socioeconómico tangible al entorno empresarial emergente. La relevancia de esta investigación estriba en que aporta una base científica y una ruta metodológica reproducible sobre cómo transformar la inversión y el gasto educativo tradicional en un fondo de cocreación de valor y competitividad territorial, sentando una línea de base conceptual para la adopción de la innovación incremental dentro de las aulas universitarias en el contexto de las economías emergentes de la región.

Para validar empíricamente estos postulados y garantizar la replicabilidad del modelo analizado, la presente investigación se articula formalmente a través de un enfoque mixto de triangulación concurrente. Esta arquitectura metodológica despliega un diseño cuasiexperimental, explicativo y de campo, cuyas especificidades operativas, la delimitación de la cohorte censal participante y los instrumentos de recolección de datos primarios se detallan minuciosamente en la sección de Materiales y Métodos a continuación.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La Educación Superior ante el Paradigma de la Agilidad y la Innovación Abierta

Históricamente, los modelos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior dedicados a la administración de empresas y el desarrollo emprendedor han operado bajo el paradigma de la predictibilidad y la planificación de carácter estático. La gestión estratégica convencional sostenía que el éxito competitivo era el resultado directo de un análisis exhaustivo del entorno y de la posterior formulación de planes de negocio lineales a largo plazo. Sin embargo, en el contexto actual de las economías emergentes, caracterizadas por una volatilidad macroeconómica acentuada y crisis globales interconectadas, estos marcos rígidos e hiperanalíticos inducen frecuentemente a los estudiantes a la denominada parálisis por análisis (García-Peñalvo et al., 2023; Jones & Maas, 2024).

Frente a la obsolescencia metodológica de la didáctica pasiva, emerge el paradigma de la Innovación Abierta (Open Innovation) aplicado a los entornos educativos contemporáneos (Chesbrough, 2020). Trasladado al ámbito universitario, este enfoque plantea que la academia ya no puede operar como un sistema cerrado productor de conocimiento abstracto, sino como un nodo dinámico y permeable dentro de una red adaptativa de cocreación de valor (Ankrah & Al-Tabbaa, 2021). La universidad se transforma, de este modo, en un agente proactivo que absorbe los desafíos reales del entorno socioproductivo externo y los procesa internamente a través de estructuras curriculares flexibles y ágiles (Secundo et al., 2022). Bajo esta concepción, el proceso formativo evoluciona hacia un dispositivo pedagógico de frontera: un espacio de hibridación donde los límites de la institución educativa interactúan directamente con las realidades cambiantes del mercado. Ello permite redefinir el rol de la extensión universitaria y la interacción social, transitando de un modelo asistencialista pasivo hacia una inversión estratégica de base científica (Etzkowitz & Zhou, 2021).

El Modelo de Aprendizaje Validado y Marcos Ágiles: Design Thinking, Lean Startup y Scrum

La transición hacia la flexibilidad y la adaptación exige la incorporación de marcos ágiles de gestión que prioricen la acción reflexiva, el pragmatismo y la validación empírica. El concepto de Aprendizaje Validado constituye el núcleo metodológico de los dispositivos inmersivos de aprendizaje en la actualidad (Blank, 2023). Este modelo postula que todo supuesto inicial sobre las necesidades de un cliente o los problemas de un mercado constituye únicamente una hipótesis no verificada; por lo tanto, el objetivo primordial no es ejecutar un plan preconcebido, sino atravesar con la mayor velocidad y el menor costo posible el bucle de construir-medir-aprender (Contigiani & Levinthal, 2022; Ries, 2020).

Para instrumentalizar este bucle de experimentación acelerada en el entorno académico de las ciencias empresariales, se articulan conceptual y operativamente tres metodologías sociotécnicas. En primer lugar, Design Thinking actúa como la matriz epistemológica para la comprensión del problema. A través de la empatía profunda y la investigación etnográfica in situ, los estudiantes desvelan las fricciones críticas del usuario o de la organización, mitigando los sesgos cognitivos del investigador puramente teórico (Brenner et al., 2024; Liedtka, 2020). En segundo lugar, la lógica de Lean Startup provee la estructura de la experimentación y la formulación de hipótesis dinámicas. Esta metodología exige la rápida materialización de las ideas en Productos Mínimos Viables (PMV) que posean las características estrictamente necesarias para ser probados en condiciones reales de mercado, reduciendo al mínimo el desperdicio de recursos institucionales y el tiempo de desarrollo (Frederiks et al., 2023). Finalmente, el marco de trabajo Scrum aporta la gobernanza del trabajo colaborativo y la gestión de proyectos. Mediante la división del trabajo en células de innovación autodirigidas, la asignación de roles operativos definidos y reuniones rituales de sincronización diaria (Daily Scrums), se optimiza el flujo de trabajo grupal y se fomenta una cultura de adaptabilidad inmediata ante las contingencias del entorno (Rigby et al., 2020; Schwaber & Beedle, 2021).

La Presión Temporal Controlada (Timeboxing) como Catalizador de la Agilidad Cognitiva

Uno de los componentes metodológicos centrales de los formatos educativos emergentes, tales como los Bootcamps o Sprints, es la restricción estricta del factor tiempo, técnica formalmente conocida como timeboxing (Kniberg, 2021). Desde la perspectiva de la psicología cognitiva y la teoría del aprendizaje organizacional, las ventanas de tiempo limitadas —sesiones intensivas de inmersión total que oscilan entre bloques altamente estructurados de horas o días— actúan como un catalizador del rendimiento y del enfoque del capital humano (Knapp, 2022; Lalande et al., 2020).

La Ley de Parkinson establece que el trabajo se expande hasta llenar el tiempo disponible para

su finalización; por el contrario, los hallazgos educativos demuestran que la imposición de un límite de tiempo inamovible fractura de manera efectiva los bucles de sobredeliberación y procrastinación académica (Lalande et al., 2020). La alta presión temporal controlada, guiada por mentores especializados, obliga a las células de innovación estudiantiles a subvertir los procesos de toma de decisiones lentos y jerárquicos (Heck et al., 2023). Este entorno inmersivo estimula el desarrollo del liderazgo adaptativo, la resiliencia y la agilidad cognitiva: los participantes se ven forzados a discernir rápidamente entre la información crítica y la accesoria, a simplificar los diseños operativos para lograr la viabilidad del prototipo y a iterar de manera ágil basándose en los datos empíricos extraídos del campo en lugar de en juicios subjetivos (Sutherland & Sutherland, 2024).

Transferencia Tecnológica y Competitividad de las MiPyMEs en Economías Emergentes

En América Latina y, particularmente, en regiones de tejido industrial fragmentado como el departamento de Chuquisaca, las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) representan el motor fundamental del empleo y la subsistencia económica regional (CEPAL, 2020; OIT, 2023). No obstante, estas organizaciones operan de forma habitual bajo restricciones estructurales complejas, caracterizadas por la escasez de capital de inversión, la omisión sistémica de departamentos formales de Investigación y Desarrollo (I+D), y considerables brechas en sus capacidades de gestión comercial, optimización logística y adopción tecnológica o digital (Saavedra García & Tapia, 2021).

La literatura contemporánea sobre transferencia tecnológica tradicional suele enfocarse en la cesión de patentes de alta complejidad desde universidades de élite hacia corporaciones transnacionales, un modelo escasamente replicable y desconectado de los contextos en vías de desarrollo (Bozeman et al., 2021). En consecuencia, la investigación actual exige conceptualizar la Transferencia Tecnológica Incremental o Social, entendida como la inyección directa de metodologías de gestión contemporáneas, herramientas de reingeniería de procesos y soluciones de transformación digital adaptadas a las realidades presupuestarias y operativas de las MiPyMEs locales (Fernández-Mesa et al., 2022; Schteingart & Sztulwark, 2023).

Cuando la universidad pública asume este rol de consultoría de frontera a través de sus estudiantes de últimos cursos debidamente monitoreados, se produce un fenómeno de externalidad positiva bidireccional. Por un lado, la academia eleva notablemente el rigor y la pertinencia social de su producción científica al generar líneas de base primarias sobre los patrones de compra y dinámicas comerciales del mercado local. Por el otro, las unidades productivas tradicionales elevan de forma inmediata su nivel de ajuste al problema (Problem-Solution Fit) y su competitividad territorial en el mercado regional (Vargas-Hernández & Barros-Bastidas, 2025).

METODOLOGÍA

Diseño y Tipo de Investigación

La presente investigación se adscribe a un enfoque mixto de triangulación concurrente (QUAN-QUAL), el cual permite integrar la precisión del análisis estadístico descriptivo e inferencial con la riqueza interpretativa de la sistematización cualitativa de experiencias pedagógicas. El diseño metodológico es de carácter cuasiexperimental, explicativo y de campo, asumiendo la modalidad de investigación-acción participativa. El estudio analiza el comportamiento, la agilidad cognitiva y la capacidad de transferencia tecnológica de las células de innovación estudiantiles bajo un entorno controlado de alta presión temporal.

Población y Muestra

La población objeto de estudio estuvo constituida por los estudiantes matriculados en el cuarto año de la Carrera de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (FCEE) de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX). Se aplicó un muestreo no probabilístico intencional con un enfoque de cohorte censal, seleccionando la totalidad de los estudiantes adscritos a dos paralelos específicos que formaron parte activa de los programas piloto.

El primer grupo, denominado Grupo de Intervención A (correspondiente al Paralelo 4to "B"), estuvo integrado por los participantes del "Bootcamp Ágil USFX: Emprendedores al Futuro", programa enfocado en el diagnóstico, la recolección estadística y la inyección de estrategias competitivas para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) locales y los mercados populares de Sucre. El segundo grupo, designado como Grupo de Intervención B (correspondiente al Paralelo 4to "E"), agrupó a los participantes del Bootcamp Sprint de Innovación "Del Aula al Mercado", el cual se centró en la aceleración, el prototipado y la validación comercial acelerada de PMV. En total, la muestra consolidada integró a las células de innovación —definidas como equipos de trabajo colaborativo autodirigidos

de entre 5 y 7 integrantes— que interactuaron directamente con unidades productivas reales de la región de Chuquisaca.

Operacionalización de Variables

Para medir la eficacia del dispositivo pedagógico de frontera, se definieron y operacionalizaron dos variables principales:

- **Variable Independiente:** El Modelo de Inmersión Ágil y Restricción Temporal (Timeboxing). Esta se define operacionalmente por el nivel de intensidad horaria (sprints concentrados de hasta 6 horas cronológicas de inmersión total), la adopción estricta de las ceremonias del marco Scrum (Daily Scrums, Sprint Plannings, Demo Days) y el uso guiado de lienzos analíticos estandarizados tales como el Business Model Canvas, mapas de empatía y matrices de priorización de soluciones.

- **Variable Dependiente:** El Nivel de Ajuste Problema-Solución (Problem-Solution Fit) y la Transferencia Tecnológica Incremental. Esta variable fue evaluada a través de tres dimensiones operativas: el Rigor de Captura Estadística (RCE), medido por el volumen y representatividad de los datos primarios recolectados in situ sobre patrones de consumo; la Velocidad de Validación Empírica, determinada por el número de interacciones etnográficas y entrevistas cualitativas realizadas con clientes reales por unidad de tiempo; y la Viabilidad del Prototipo, entendida como la capacidad de la célula para materializar una solución funcional (herramientas digitales, reingeniería logística o canales comerciales alternativos) aceptada y adoptada por la alta gerencia de las MiPyMEs aliadas.

Fases Procedimentales de la Intervención (El Sprint Metodológico)

La ejecución del modelo se estructuró de forma lineal en cuatro fases secuenciales e inamovibles, gobernadas por la lógica operativa del marco Scrum y las fases heurísticas de la metodología Design Thinking.

- **Fase 1: Empatía, Inmersión y Diagnóstico de Frontera (Briefing)**

  Las actividades iniciaron con la transferencia de los requerimientos operativos y los desafíos de gestión provistos formalmente por el entorno empresarial. Las células de innovación aplicaron técnicas de investigación etnográfica profunda para mapear los procesos logísticos, comerciales y financieros de las organizaciones objeto de estudio. En esta etapa, las células del Grupo de Intervención A concentraron sus esfuerzos en identificar las restricciones críticas de los mercados populares y las MiPyMEs tradicionales del municipio de Sucre.

- **Fase 2: Cocreación, Ideación y Conducción bajo Timeboxing**

  Una vez desveladas las fricciones críticas de las empresas, los equipos se sometieron a sesiones de co-diseño de alta densidad temporal. Bajo la regla estricta del timeboxing, los estudiantes dispusieron de ventanas temporales limitadas para realizar la lluvia de ideas, la priorización de alternativas mediante matrices de impacto-esfuerzo y la diagramación de las propuestas de valor. En esta fase, el rol del docente mutó de la exposición magistral a la mentoría metodológica, guiando los flujos de trabajo sin intervenir en las decisiones autónomas de las células.

- **Fase 3: Prototipado Express y Validación de Campo (Lean Testing)**

  Las ideas seleccionadas fueron transformadas inmediatamente en PMV tangibles o digitales. Los estudiantes abandonaron el recinto universitario para ejecutar la validación (Lean Testing) en condiciones reales de mercado. Las células del Grupo de Intervención B validaron la aceptación de sus propuestas interactuando directamente con usuarios y compradores potenciales en las arterias comerciales de la ciudad, recopilando entre 15 y 20 muestras de retroalimentación cualitativa por equipo. Este proceso permitió ajustar las características de las soluciones en tiempo real según las respuestas del entorno.

- **Fase 4: Rendición de Cuentas, Evaluación Incremental y Demo Day**

  El hito de cierre consistió en una sesión de alta dirección denominada Demo Day. Cada célula de innovación dispuso de un espacio de tiempo restringido bajo el formato pitch para defender la viabilidad financiera, técnica y el ajuste metodológico de su solución ante un tribunal evaluador compuesto por autoridades académicas, directivos de la carrera y representantes del sector privado chuquisaqueño. La evaluación se rigió bajo rúbricas estandarizadas que midieron la calidad de la propuesta de valor, el soporte estadístico de campo y la sostenibilidad de la transferencia tecnológica efectuada.

Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos

Para robustecer el análisis empírico del estudio, los datos cuantitativos obtenidos de las métricas de objetivos y resultados clave (OKRs) logrados, las tasas de error en la validación y las encuestas de percepción sobre competencias gerenciales se procesaron mediante software de análisis estadístico para su tratamiento descriptivo e inferencial.

Por su parte, la información cualitativa extraída de las bitácoras metodológicas de los Sprints, los lienzos analíticos y los testimonios de los empresarios beneficiarios fue analizada mediante la técnica de análisis de contenido y codificación abierta, garantizando la triangulación científica y la consistencia interna de los resultados obtenidos.

RESULTADOS

Los hallazgos de la presente investigación se estructuran en correspondencia con las dimensiones operacionales definidas en el marco metodológico, orientadas a evaluar el impacto del dispositivo pedagógico de frontera y su efectividad en la transferencia tecnológica incremental hacia el entorno socioproductivo del municipio de Sucre.

Dimensión 1: Rigor de Captura Estadística (RCE) y Mapeo de Mercado

El primer hito evaluado consistió en la capacidad de las células de innovación para mitigar el confinamiento áulico y recopilar datos primarios representativos bajo condiciones reales de campo. Las células pertenecientes al Grupo de Intervención A (Paralelo 4to "B") concentraron su acción en la identificación de las restricciones críticas y los flujos comerciales de las MiPyMEs y los mercados populares de la ciudad.

Los datos agregados demuestran que el dispositivo inmersivo catalizó la recolección masiva de información primaria. En un periodo concentrado de intervención, los estudiantes estructuraron bases de datos cuantitativas que mapearon con precisión el comportamiento de compra de los consumidores locales. El análisis estadístico descriptivo e inferencial ejecutado por las células permitió identificar patrones de elasticidad-precio, frecuencias de consumo y deficiencias estructurales en las cadenas logísticas de distribución de las unidades comerciales tradicionales. Este volumen de información primaria sirvió para alimentar el Repositorio Científico Digital de Innovación Abierta de la FCEE, rompiendo la dependencia histórica de datos secundarios o desactualizados y proveyendo una línea de base empírica para futuras investigaciones de carácter regional.

Dimensión 2: Velocidad de Validación Empírica mediante Timeboxing

La eficiencia operativa del formato Sprint se midió cuantitativamente a través de la tasa de interacciones etnográficas y pruebas de mercado por unidad de tiempo. Bajo la restricción estricta de una ventana temporal inamovible —sesiones de inmersión total de 6 horas cronológicas experimentadas por el Grupo de Intervención B (Paralelo 4to "E")—, los equipos transitaron de la conceptualización teórica a la experimentación empírica real.

Los resultados demuestran una aceleración significativa en la velocidad de validación en comparación con los proyectos de investigación semestrales convencionales. Cada célula de innovación registró un promedio de entre 15 y 20 interacciones etnográficas directas (entrevistas en profundidad, pruebas de usabilidad y encuestas de fricción del cliente) con usuarios potenciales en las principales arterias y nodos comerciales de la región. El factor de presión temporal controlada o timeboxing actuó de manera directa en la disminución de los tiempos muertos de deliberación, forzando a los estudiantes a recolectar retroalimentación objetiva del mercado para pivotar o iterar sus supuestos iniciales antes de la presentación final del proyecto.

Dimensión 3: Viabilidad del Prototipo y Nivel de Ajuste al Problema (Problem-Solution Fit)

El resultado tangible de la transferencia tecnológica se objetivó en la calidad y la tasa de adopción de las soluciones desarrolladas. Las células diseñaron PMV enfocados en mitigar las fricciones operativas críticas identificadas en la gestión comercial y logística de las MiPyMEs asociadas. Las soluciones presentadas e implementadas se categorizaron en tres ejes fundamentales de transferencia tecnológica incremental:

a. **Reingeniería de Procesos y Logística:** Enfocada en la optimización de inventarios, la redistribución de la configuración operativa (layout) y la minimización de cuellos de botella en los flujos de distribución tradicionales.
b. **Transformación Digital Adaptada:** Orientada al diseño y despliegue acelerado de canales de comercialización digitales, la automatización de catálogos y la estructuración de pasarelas de atención al cliente de bajo costo operativo.
c. **Estrategia Comercial Validada:** Centrada en el rediseño de las propuestas de valor basadas enteramente en la captura de datos del consumidor recolectados en las fases de campo previas.

Tabla 1. Distribución de los Productos Mínimos Viables (PMV) por eje de transferencia y tasa de aprobación en el Demo Day.

Eje de Transferencia Tecnológica	PMV Desarrollados (n)	Porcentaje del Total (%) Óptimo (PS-Fit)	Tasa de Ajuste
Reingeniería de Procesos y Logística	12	40%	83.3%
Transformación Digital Adaptada	11	37%	90.9%
Estrategia Comercial Validada	7	23%	85.7%
Total / Promedio Consolidado	**30**	**100%**	**87.0%**

El 87% general representa a los 26 PMV que superaron el umbral de corte estipulado en las rúbricas institucionales de validación de la alta gerencia. La tasa de aceptación técnica y viabilidad de los PMV fue evaluada rigurosamente durante el Demo Day. Mediante rúbricas de estandarización absoluta que puntuaron el rigor metodológico, el sustento estadístico de campo y la factibilidad financiera, el comité técnico evaluador dictaminó que el 87% de los prototipos presentados alcanzaron un nivel óptimo de ajuste problema-solución (Problem-Solution Fit), siendo declarados viables para su absorción e implementación inmediata por parte de la alta gerencia de las MiPyMEs aliadas de Chuquisaca.

Evaluación del Liderazgo Adaptativo y Agilidad Cognitiva

A nivel cualitativo, mediante la codificación analítica de las bitácoras metodológicas de los Sprints y las encuestas de percepción post-evento aplicadas a la cohorte universitaria, se constató una evolución significativa en las competencias de gestión y comportamiento organizativo. El procesamiento de los testimonios mediante análisis de contenido reveló una alta frecuencia semántica en categorías asociadas a la capacidad de autogestión, la resiliencia ante la frustración operativa y la toma de decisiones efectivas en entornos de alta incertidumbre.

El modelo demostró que descentralizar el rol del docente —quien migró de la cátedra magistral tradicional hacia la mentoría y la facilitación metodológica— elevó el sentido de responsabilidad y la autonomía de las células de trabajo. Esta reconfiguración del espacio de aprendizaje permitió a los futuros profesionales experimentar la velocidad, la adaptabilidad y el rigor ejecutivo exigidos por el ecosistema empresarial contemporáneo.

DISCUSIÓN

Los hallazgos empíricos derivados de la implementación de los formatos de Bootcamp y Sprint en los paralelos de cuarto año (Grupo de Intervención A y Grupo de Intervención B) de la Carrera de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la USFX aportan evidencia científica sustancial sobre la viabilidad y el impacto de los dispositivos pedagógicos de frontera en economías emergentes. En esta sección se analizan las implicaciones de dichos resultados a la luz de los enfoques teóricos contemporáneos sobre agilidad, educación superior y desarrollo regional.

La Disrupción del Timeboxing frente a la Planificación Lineal Tradicional

Los resultados cuantitativos obtenidos en la velocidad de validación empírica —caracterizados por un promedio de entre 15 y 20 interacciones etnográficas directas por célula de innovación en ventanas temporales de 6 horas— confirman que la restricción estricta del factor tiempo (timeboxing) opera como un inhibidor eficaz de la parálisis por análisis. Este hallazgo contradice las corrientes pedagógicas tradicionales de la gestión empresarial, las cuales presuponen de manera lineal que una mayor asignación de tiempo para la deliberación teórica se traduce necesariamente en una planificación más robusta y de menor riesgo (Jones & Maas, 2024).

La evidencia recogida en esta investigación demuestra lo contrario: al verse sometidos a una alta presión temporal controlada, los estudiantes se ven forzados a subvertir los procesos de abstracción especulativa para adoptar operativamente el bucle de aprendizaje validado (construir-medir-aprender) postulado por Ries (2020). El timeboxing actúa como un catalizador de la agilidad cognitiva, forzando un filtrado inmediato de la información secundaria para priorizar únicamente los supuestos críticos de la propuesta de valor. De este modo, la toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre deja de ser un constructo puramente teórico y se transforma en una competencia ejecutiva entrenable y medible dentro del entorno académico (Heck et al., 2023).

Transferencia Tecnológica Incremental y la Redefinición de la Interacción Social

Un aporte fundamental de este estudio radica en la reconfiguración conceptual de la transferencia tecnológica en contextos donde el tejido empresarial es predominantemente informal o microempresarial, como ocurre en el municipio de Sucre y el departamento de Chuquisaca. Mientras que la literatura clásica suele confinar la transferencia tecnológica a la cesión de patentes complejas o licencias de software de alto costo (Bozeman et al., 2021), los resultados de esta intervención demuestran la alta efectividad y pertinencia de la Transferencia Tecnológica Incremental o Social.

El hecho de que el 87% de los PMV desarrollados por las células de innovación alcanzaran un nivel óptimo de ajuste problema-solución (Problem-Solution Fit) y fueran validados para su absorción por la alta gerencia de las MiPyMEs aliadas evidencia que la inyección de marcos ágiles (Design Thinking, Lean Startup, Scrum) y herramientas de transformación digital adaptada cubre una brecha estructural urgente (Saavedra García & Tapia, 2021). Cuando la universidad pública actúa como un agente de consultoría ágil y descentralizado, la función de interacción social y extensión universitaria se despoja de su histórica concepción asistencialista o de gasto pasivo, transmutándose en una inversión estratégica directa que eleva la competitividad territorial de la región (Vargas-Hernández & Barros-Bastidas, 2025).

Gestión del Conocimiento y Sostenibilidad Curricular

La sistematización del modelo revela que el éxito de los Bootcamps e intervenciones inmersivas no debe depender de esfuerzos aislados o de la discrecionalidad de los actores académicos, sino de la institucionalización de sus procesos. Los datos primarios masivos recolectados in situ sobre los hábitos y patrones de compra del consumidor local no solo resolvieron los desafíos inmediatos de las MiPyMEs asociadas, sino que subsanaron una limitación histórica de la investigación local: la escasez de datos estadísticos contextualizados y actualizados.

La integración de este banco de datos primarios en el Repositorio Científico Digital de Innovación Abierta de la FCEE configura una línea de base científica indispensable. Como discuten los enfoques modernos de aprendizaje organizacional, este mecanismo impide la dispersión del conocimiento generado en campo y asegura la innovación incremental (Secundo et al., 2022). Bajo esta arquitectura de gestión del conocimiento, las cohortes estudiantiles de las siguientes gestiones académicas se verán eximidas de iniciar sus investigaciones desde cero; por el contrario, asumirán los PMV preexistentes para liderar fases de aceleración y escalamiento comercial más profundas. La sostenibilidad a largo plazo del modelo descansa, por ende, en la estandarización de su método y en su inclusión formal dentro de los instrumentos de planificación institucional, tales como el Plan Operativo Anual (POA) de la universidad.

Limitaciones de la Investigación y Futuras Líneas de Desarrollo

A pesar de los resultados favorables obtenidos, es imperativo reconocer ciertas limitaciones en el diseño cuasiexperimental implementado. En primer lugar, el estudio evalúa el impacto inmediato y la tasa de adopción de los PMV durante el desarrollo del Demo Day, pero no mide la sostenibilidad operativa o financiera de las soluciones transferidas a las MiPyMEs en un horizonte de mediano y largo plazo (6 a 12 meses postintervención). Existe el riesgo potencial de que las organizaciones tradicionales discontinuen el uso de las herramientas digitales o los nuevos flujos logísticos una vez que la célula de innovación estudiantil concluya su fase de campo.

En segundo lugar, el diseño de muestreo no probabilístico intencional con enfoque de cohorte censal, restringido a dos paralelos del cuarto año de la Carrera de Administración de Empresas, limita la generalización inmediata de los resultados (validez externa) hacia otras áreas del conocimiento o niveles formativos de la institución.

Como futuras líneas de investigación, se sugiere estructurar estudios longitudinales que evalúen la tasa de supervivencia y el impacto financiero real en las MiPyMEs intervenidas bajo formatos ágiles. Asimismo, se propone explorar la hibridación de estos dispositivos inmersivos con herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para potenciar la fase de prototipado acelerado, midiendo si dicha automatización reduce aún más los costos de validación y eleva la resiliencia del entorno socioproductivo regional en el departamento de Chuquisaca.

CONCLUSIONES

La sistematización y el análisis empírico del modelo de dispositivos pedagógicos inmersivos e integrados, implementados en el cuarto año (Grupo de Intervención A y Grupo de Intervención B) de la Carrera de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la USFX,

permiten deducir un conjunto de conclusiones fundamentales sobre la modernización de la educación superior y su impacto en el desarrollo regional.

En primer lugar, se demuestra la eficacia operativa de la restricción del factor tiempo (timeboxing) como estrategia didáctica alternativa frente a la planificación lineal estática. La imposición de ventanas temporales estrictas y de alta intensidad —como el formato Sprint de 6 horas cronológicas— mitiga de manera efectiva la parálisis por análisis característica de los modelos didácticos tradicionales. Esta presión temporal controlada actúa como un catalizador cognitivo que acelera los procesos de toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre, forzando a los participantes a priorizar el aprendizaje validado y la experimentación de campo por encima de la deliberación teórica abstracta.

En segundo lugar, la pertinencia de la Transferencia Tecnológica Incremental o Social queda validada mediante el alto índice de ajuste detectado en las soluciones estructuradas por los universitarios. El hecho de que el 87% de los Productos Mínimos Viables (PMV) fueran ratificados como óptimos para su absorción por parte de la alta gerencia en el Demo Day demuestra que, en economías emergentes con un tejido empresarial fragmentado, el despliegue acelerado de marcos de trabajo ágiles (Design Thinking, Lean Startup, Scrum), junto con reingenierías de procesos de bajo costo operativo y soluciones de digitalización adaptadas, cubre brechas de gestión críticas. Este mecanismo eleva de forma directa y medible la competitividad de las MiPyMEs tradicionales y dinamiza las estructuras operativas de los mercados populares del municipio de Sucre.

En tercer lugar, el modelo analizado redefine la función histórica de la interacción social y la extensión universitaria en la educación pública, transitando de un enfoque de gasto de carácter asistencial a una inversión estratégica bidireccional de alto rendimiento. A través de este dispositivo, la universidad pública no solo transfiere un retorno socioeconómico tangible a su entorno socioproductivo inmediato, sino que extrae de campo un volumen sustancial de datos estadísticos primarios. Estos datos capturan con fidelidad los patrones de consumo reales de la región, proveyendo a la investigación científica local de un marco de pertinencia territorial del cual históricamente adolecía.

Finalmente, se concluye que la viabilidad y sostenibilidad a largo plazo de estos programas de innovación abierta dependen de la estandarización metodológica y de su institucionalización formal. La centralización de las bitácoras, los lienzos analíticos y las bases de datos en el Repositorio Científico Digital de Innovación Abierta de la FCEE configura un activo del conocimiento indispensable que asegura el principio de innovación incremental. De este modo, se garantiza que las futuras cohortes académicas no inicien sus intervenciones desde cero, sino que utilicen los PMV validados previamente como plataformas científicas para fases de aceleración y escalamiento comercial más profundas.

En síntesis, las intervenciones ágiles de inmersión total constituyen dispositivos pedagógicos de frontera altamente efectivos para sincronizar las competencias de los futuros profesionales de las ciencias empresariales con los entornos volátiles del mercado contemporáneo. Este modelo posiciona a la academia pública como el motor dinámico y articulador de la competitividad y el desarrollo territorial en el departamento de Chuquisaca.

BIBLIOGRAFÍA

Bozeman, B., Rimes, H., & Youtie, J. (2021). Institutional design, technology transfer, and the evolving role of the public university in regional ecosystems. The Journal of Technology Transfer, 46(5), 1410–1432. https://doi.org/10.1007/s10961-020-09811-3

Chesbrough, H. (2020). Open innovation results: Going beyond the hype and getting down to business. Oxford University Press.

García-Peñalvo, F. J. (2022). Transforming higher education through agile methodologies and open knowledge ecosystems. Education in the Knowledge Society (EKS), 23, Article e27012. https://doi.org/10.14201/eks.27012

Heck, S., Fischer, M., & Spohrer, K. (2023). Timeboxing as a cognitive catalyst in agile software development and entrepreneurial hackathons. Journal of Systems and Software, 201, 111680. https://doi.org/10.1016/j.jss.2023.111680

Jones, P., & Maas, G. (2024). Beyond linear planning: Evaluating the impact of time-constrained experiential learning in entrepreneurship education. Entrepreneurship Education and Pedagogy, 7(2), 184–211. https://doi.org/10.1177/25151274231190452

Ries, E. (2020). El método Lean Startup: Cómo los emprendedores de hoy en día utilizan la innovación continua para crear empresas radicalmente exitosas (Ed. revisada). Deusto.

Saavedra García, M. L., & Tapia, B. (2021). Brechas de gestión, informalidad laboral y el uso de herramientas digitales adaptadas en las micro y pequeñas empresas tradicionales en América Latina. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 31(80), 45–62. https://doi.org/10.15446/innovar.v31n80.93663

Secundo, G., Rippa, P., & Cerchione, R. (2022). Digital academic entrepreneurship: Reconceptualizing university social outreach through open innovation and knowledge repositories. Technological Forecasting and Social Change, 179, 121638. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121638

Vargas-Hernández, J. G., & Barros-Bastidas, C. (2025). Reconfiguración de la extensión universitaria en América Latina: De la transferencia asistencialista a la co-creación de valor territorial de base ágil. Revista Iberoamericana de Educación Superior, 16(45), 89–107. https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2025.45.1812