

# VALIDACIÓN DEL MODELO DE APRENDIZAJE ACELERADO BASADO EN PROYECTOS REALES QUE RESUELVEN PROBLEMAS PARA TODOS LOS SECTORES

## VALIDATION OF THE ACCELERATED LEARNING MODEL BASED ON REAL PROJECTS SOLVING PROBLEMS FOR ALL SECTORS

**Lagarda Leyva Hermenegildo**

Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Ciudad Juárez  
<https://orcid.org/0009-0001-5849-4109>  
[hlagarda@itcj.edu.mx](mailto:hlagarda@itcj.edu.mx)

**Limonés Meraz Tomás Francisco**

Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Ciudad Juárez  
<https://orcid.org/0000-0002-2582-4909>  
[tlimones@itcj.edu.mx](mailto:tlimones@itcj.edu.mx)

**Ruiz Grijalva Mario Macario**

Tecnológico Nacional de México/I.T. de Ciudad Juárez  
<https://orcid.org/0000-0002-8912-2535>  
[mmruiz@itcj.edu.mx](mailto:mmruiz@itcj.edu.mx)

**Rodríguez Mejía Jeovany Rafael**

Tecnológico Nacional de México/I.T. de Ciudad Juárez  
<https://orcid.org/0000-0003-4154-0778>  
[jrodriguez@itcj.edu.mx](mailto:jrodriguez@itcj.edu.mx)

**López Garza Norberto**

Tecnológico Nacional de México/I.T. de Ciudad Juárez  
<https://orcid.org/0000-0001-6156-9477>  
[nlopez@itcj.edu.mx](mailto:nlopez@itcj.edu.mx)

DOI: <https://doi.org/10.61273/neyart.v2i3.69>

| Recibido: 05/08/2024 | Aceptado: 30/09/2024 | Publicado: 26/11/2024

Esta obra está bajo  
una licencia internacional  
Creative Commons Atribución 4.0.



**Resumen:** Este artículo de investigación describe con detalle la validación de un modelo de aprendizaje innovador de cambios tecnológicos para atender los grandes retos y oportunidades que nos plantea la cuarta revolución industrial, donde la academia debe trabajar coordinadamente con los diversos actores del desarrollo para responder con calidad, pertinencia y responsabilidad social a estos nuevos escenarios, en su tarea de formación profesional y de ofrecer una vinculación efectiva con el sector productivo y social. El objetivo de esta investigación es evaluar y validar el modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo a partir del Nodo de Creatividad, Innovación y Emprendimiento (NCIE)-Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (ITCJ). Para esta validación se utilizó el método del diseño y desarrollo de un instrumento-cuestionario el cual está fundamentado principalmente en análisis cualitativo y empíricamente planteado, con enfoque hacia la identificación de los factores que impactan en el aprendizaje acelerado basado en proyectos reales, el cual consta de 41 Ítems donde se evaluaron cuatro dimensiones (Humana, Académica, de Gestión Administrativa y Económica), se aplicó a 71 usuarios (46 estudiantes y 25 gestores tecnológicos) de un total esperado de 108 usuarios (82 estudiantes y 26 gestores tecnológicos)

Los resultados obtenidos por ítems en lo general representan porcentajes favorables y congruentes de acuerdo a cada variable, por lo que se concluye que hay una amplia satisfacción y aceptación del modelo de aprendizaje, así como un gran reconocimiento del sector productivo y social al mismo. Solo dos áreas de oportunidad surgieron, la que refiere a la inducción y capacitación del modelo que si bien muestra una fortaleza del 85.9%, tiene un área de oportunidad del 14.1%. y la otra si es más marcada con un 49.3% de oportunidad es la relacionada con estímulos económicos y/o becas a estudiantes y gestores.

**Palabras Clave:** Instrumento, validación, modelo de aprendizaje, NCIE-ITCJ.

**Abstract:** This research article describes in detail the validation of an innovative learning model of technological changes to meet the great challenges and opportunities posed by the fourth industrial revolution, where the academy must work in coordination with the various actors of development to respond with quality, relevance and social responsibility to these new scenarios, in its task of professional training and to offer an effective link with the productive and social sector. The objective of this research is to evaluate and validate the accelerated learning model based on real projects for the solution of problems in the productive sector from the Creativity, Innovation and Entrepreneurship Node (NCIE)-Technological Institute of Juarez City (ITCJ). For this validation we used the method of design and development of a questionnaire-instrument which is based mainly on qualitative analysis and empirically raised, with a focus on the identification of factors that impact accelerated learning based on real projects, which consists of 41 items where four dimensions were evaluated (Human, Academic, Administrative and Economic Management), it was applied to 71 users (46 students and 25 technology promoters) of an expected total 108 users (82 students and 26 technology promoters).

The results obtained by items in general represent favorable and congruent percentages according to each variable, so it is concluded that there is a wide satisfaction and acceptance of the learning model, as well as a great recognition of the productive and social sector to it. Only two areas of opportunity arose, the one that refers to the induction and training of the model, which although it shows a strength of 85.9%, has an area of opportunity of 14.1%, and the other is more marked with 49.3% of opportunity is related to economic incentives and/or scholarships to students and technological promoters.

**Keywords:** Instrument, validation, learning model, NCIE-ITCJ.

## INTRODUCCIÓN

Los actuales retos tecnológicos para la industria de la región fronteriza de Ciudad Juárez, El Paso Texas y las Cruces Nuevo México, le exige ser más competitiva. Cortes et. al (2017), precisa que la Industria 4.0 y la fabricación inteligente son parte de esta transformación necesaria, por lo que al integrar tecnologías de la información y de manufactura, permite crear procesos y sistemas con innovación permitiendo así hacer planteamientos de interés para el sector empresarial, respondiendo con oportunidad a las nuevas necesidades del mercado. La industria de manufactura ubicada en esta región ha incorporado

tecnologías emergentes en sus procesos de diseño, desarrollo y manufactura por lo que estos cambios implican el contar con una mano y mente de obra de calidad para atender estos escenarios (Peralta-Abarca (2020), siendo unos de los principales requerimientos la formación de profesionales en informática y robótica.

Carvajal (2017), plantea que a partir del entrenamiento y la cualificación de técnicos y profesionistas que egresan de diversas Universidades, se debe considerar la adopción de conocimientos explícitos y tácitos hacia las nuevas necesidades de la producción digital para garantizar el éxito en la Industria 4.0; la nueva educación en la Industria 4.0 describe, que esta debe tener tres características 1). Programación científica como nuevo lenguaje de la comunicación de profesionista a profesionista y entre estos y las maquinas 2). Desarrollar el emprendimiento y este enfocado en la innovación que facilite la transformación de las tecnologías sobre la evolución de las mismas; y 3). Aprendizaje analítico. Aquí el conocimiento de señales digitales (intangibles) será obligado para entender los diversos campos del conocimiento (Sabina, 2016). Ante este escenario se justifica esta investigación, en virtud de que la formación universitaria debe atender esta nueva realidad formando profesionales con gran calidad y pertinencia; en este contexto el Tecnológico Nacional de México (TecNM)-Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (ITCJ) ubicado en esta región fronteriza, se ha adaptado en cada etapa del desarrollo de la ciudad y su industria y por ende ha mantenido un liderazgo académico y tecnológico, lo cual bajo esta perspectiva ha creado el Nodo de Creatividad Innovación Tecnológica y Emprendimiento (NCIE-ITCJ) como un apoyo de centro de desarrollo para impulsar diversas tecnologías emergentes a través de diseñar y desarrollar proyectos estratégicos en beneficio del sector productivo y social de la región. Como parte de esta estrategia, se han incorporado estas nuevas tendencias tecnológicas en la currícula de los distintos programas académicos, para responder así, a los retos que plantea esta nueva era tecnológica de la inteligencia artificial, el metaverso y la cuarta revolución industrial, donde es imperativo diseñar, desarrollar y promover en sus procesos, productos y servicios la innovación, incorporando tecnologías avanzadas, que impulsen la competitividad frente a este exigente mercado internacional. Belman-López (2020), da a conocer que la industria 4.0 a partir de sus avances tecnológicos y desarrollos, contribuyen potencialmente a dar soluciones a esta nueva necesidad de la industria manufacturera, partiendo de la premisa real de que los diversos actores del desarrollo requieren que las instituciones de educación superior formen profesionistas altamente calificados para ser incorporados a sus procesos productivos logrando con ello mantener un

equilibrio competitivo. En este escenario el TecNM propone establecer un sistema de generación de proyectos estratégicos, que respondan a estas demandas, a través de la distribución y funcionalidad de los Centros de Investigación, Innovación y Desarrollo y la Red de Nodos de creatividad, innovación tecnológica y emprendimiento en apoyo a las necesidades de los diversos sectores económicos en las distintas regiones del País.

Bajo este contexto, el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (ITCJ), ubicado en esta región altamente competitiva tanto a nivel Nacional como Internacional, ha desarrollado en el NCIE-ITCJ un Modelo de Aprendizaje Acelerado Basado en Proyectos Reales para dar propuestas de solución a los problemas del sector productivo y social, mismo que está impactando en una formación profesional avanzada de los estudiantes de este instituto.

Para efectos de la presente investigación, la validación de este modelo de aprendizaje acelerado se realizó considerando como base, una estructura de proyectos reales, para lo cual se tomó como referencia uno de ellos, ya que, en esta lógica de aprendizaje acelerado, se trabajan todos los proyectos en el NCIE-ITCJ.

Para definir este Modelo de Aprendizaje Acelerado basado en proyectos reales, se revisaron siete diferentes fuentes, tanto bibliográficas como de experiencias relacionadas a la colaboración entre Industria-Universidad. Se incorporó, además, la propuesta del TecNM a partir de la creación de los NCIE en 2015, así como las observaciones, aportaciones y experiencias de Miramontes realizadas en su participación en 2021 (Miramontes, 2021).

### **1. Universidad de Columbia en NY-Makerspaces (2018-2020).**

Esta Universidad definió un Departamento-Empresa donde a partir de makerspaces<sup>1</sup> brindó apoyo tanto al interior como al exterior de la universidad, siendo una de sus iniciativas, la de trabajar con niños huérfanos de la calle en NY para aprender programación, así como a jóvenes encarcelados, dando con esto, apoyo en su educación y aprendiendo un oficio, donde se obtuvieron resultados significativos y surgieron excelentes programadores.

### **2. Makerspaces para Juárez Chih, El Paso Tex.-Proyecto Mariposa (2021).**

El proyecto mariposa propuesto por Miramontes (2021), plantea crear el concepto de un Super Makerspace en el NCIE-ITCJ donde se propone generar y administrar réplicas de este concepto

---

<sup>1</sup> Espacios de creación físicos donde alumnos, docentes e investigadores pueden explorar variedad de herramientas y materiales para construir y crear sus propios proyectos.

innovador, en los niveles de Educación Básica, Medio Superior, Superior y en Centros Comunitarios de zonas vulnerables de la Ciudad Juárez y el Paso, Tx., donde los estudiantes y gestores tecnológicos del NCIE-ITCJ, capacitaran a estudiantes de secundaria, bachillerato y de nivel superior en el funcionamiento, soporte técnico y creación de programas para estos makerspaces.

**3. El Modelo sostenible para la colaboración entre Industria-Universidad (MIT-IBM Watson<sup>2</sup>, 2017):** Esta experiencia permitió a estudiantes y maestros de MIT trabajar colaborativamente en investigación de inteligencia artificial a partir de la transferencia del Watson Lab de IBM adjunto al Massachusetts Tech Campus.

**4. Colaboración ITCJ-Instituto Indio de Tecnología en Karnataka-Zilog Corporation, 2002.**

Se implementó en base a una experiencia similar llevado a cabo en Redwood City Cal. por la empresa AMPEX<sup>3</sup> Corp donde llevaron a estudiantes con el propósito de colaborar y aprender de forma acelerada con ingenieros experimentados en diseño de productos, que incluyó software y base de datos.

**5. Colaboración Universidad en Silicon Valley -Empresa, 1977.**

La Universidad de Stanford y AMPEX Corporation crearon un entorno colaborativo para que los estudiantes participaran y aprendieran a partir de proyectos reales dentro de la empresa, donde colaboraron en algunos proyectos de investigación aplicada en diseño y desarrollo de audios, así como en proyectos de diseño y desarrollo de grabadora de datos IBM, NASA y cajas negras utilizadas en aeronaves. AMPEX también inició programas de capacitación a nuevos ingenieros de diseño en su planta de Ciudad Juárez, donde integraron a egresados del ITCJ que contribuyeron como asistentes formándose posteriormente como ingenieros en diseño de productos (1977). La incubación de ATARI fue otra colaboración de emprendedores entre AMPEX y Empresas de Silicon Valley.

**6. Otros ejemplos de colaboración Empresa- Universidad.**

Las Universidades de Corea del Sur son pioneras en diferentes programas de contribución a la industria en ese País. También Singapur ha aumentado este tipo de colaboración y los resultados de estas han permitido integrar sus productos en los mercados globales.

**7. Iniciativa TecNM:** con el fin de fortalecer los Centros de Investigación, innovación, diseño y desarrollo del TecNM, en el año 2015 se crearon seis nuevos Centros de Investigación, innovación, diseño

---

<sup>2</sup> Sistema de inteligencia artificial creada por IBM, la cual imita las funciones cognitivas del ser humano.

<sup>3</sup> Compañía estadounidense fundada en 1944 de Industria electrónica, gestión de datos y tecnología de audio.

y desarrollo en áreas estrategias y doce Nodos de Creatividad Innovación Tecnológica y Emprendimiento en diferentes regiones estratégicas de México. Esto con la finalidad de atender las nuevas exigencias de tecnologías emergentes requeridas en esta cuarta revolución industrial. Para tal fin se envía a una misión de directivos a observar experiencias a la Singularity University of Silicon Valley y a Stanford University donde se observan las mejores prácticas de colaboración y cooperación Universidad-Industria, a partir de esta misión el TecNM designa al Instituto Tecnológico de Los Mochis (IT-LM, 2016), a que desarrolle un documento rector que impulse la formación de estudiantes y profesores en estas nuevas tendencias de tecnologías emergentes. En este contexto nace estratégicamente el NCIE-ITCJ quien se ubica en esta región fronteriza y que por su naturaleza e historia se da una vinculación natural y efectiva con el sector productivo y social. A partir de este reto académico que plantea esta nueva era tecnológica se procedió a establecer reuniones entre el Equipo Directivo quien a partir del comité de Vinculación del ITCJ e Integrantes del Consejo de Vinculación del ITCJ integrado por Egresados, Empresarios y Académicos con amplia experiencia nacional e internacional, se establecen las mejores propuestas y estrategias para incorporar estas tecnologías emergentes tanto en las currículas de los diversos programas educativos de la institución, así como en el desarrollo de proyectos de estudiantes guiados por maestros en colaboración con empresarios para fortalecer el aprendizaje de una forma efectiva en estas nuevas tendencias. Es así que a partir del año 2016 se establece el Modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo y social a partir del NCIE-ITCJ, donde a la fecha se tienen logros significativos, mismos que se muestran en los resultados de avance de esta Investigación educativa mediante la cual se está validando este Modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales.

## **MARCO TEÓRICO**

En este proyecto de investigación se revisaron diversas bibliografías relacionadas con el aprendizaje, encontrando en forma genérica que los seres humanos responden y aprenden mejor según el ambiente de aprendizaje que más les estimule, por lo que es importante fundamentar los conceptos de aprendizaje, estilos de aprendizajes y metodologías que a su vez permitan el desarrollo de aprendizajes diversos. En este caso particular, por la naturaleza de este proyecto de investigación nos suscribimos a metodologías de aprendizaje acelerado y de aprendizaje basado en exposición de proyectos reales enfocados a estudiantes del TecNM, preparándolos para los desafíos de la ingeniería y para satisfacer prácticamente

todas las necesidades de la actividad humana. Con base en este enfoque y en este proyecto se presentan los siguientes conceptos.

Se define el aprendizaje, como el proceso subjetivo de captar, incorporar, retener y utilizar la información que recibe el individuo en su continuo intercambio con el medio (Grasso, 2019), definiendo además los estilos de aprendizaje, los cuales son una mezcla de factores cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores, de como el estudiante percibe, interactúa y responde al ambiente de aprendizaje. Los autores Alonso et. al (1995), afirman que existen cuatro estilos de aprendizaje; activo, reflexivo, teórico y pragmático. También se revisó la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (2016), quien plantea que las inteligencias del individuo están estructuradas por ocho tipos que son: lógico matemático, interpersonal, intrapersonal, visual-espacial, musical, verbal-lingüístico y corporal-kinestésico y naturalista desarrollando una habilidad para integrar y combinar las diferentes inteligencias enfocadas y desarrolladas en la resolución de problemas.

Posteriormente se define lo que es aprendizaje acelerado. Esta teoría fue propuesta por Lozanov donde sostiene que es necesario actualizar el sistema de pedagogía tradicional incorporando una serie de estímulos cognitivos para que los estudiantes reciban una adecuada estimulación neuronal y así contribuir a la aceleración del aprendizaje. Esta teoría pedagógica sostiene que en un ambiente educativo bien acondicionado y reforzado con estímulos sensoriales positivos se produce una aceleración del aprendizaje que permite al estudiante alcanzar un verdadero potencial intelectual y académico (Vernaes, 2022). Linda Kazuga (1999), analiza como el conocimiento acelerado ha revolucionado las ciencias y las tareas del conocimiento en los últimos años, también habla de las diversas capacidades del cerebro humano, plantea que es importante la formación, el reciclaje y el aprendizaje continuo lo que permitirá un mayor bienestar y potenciará la producción y competitividad del sector productivo y social. Propone el uso de técnicas y estrategias para el aprendizaje rápido y fácil de los estudiantes, trabajadores y familias al adquirir nuevos conocimientos con una prospectiva de mejora continua, lo cual sustenta los variados estilos y medios de aprender y las diversas capacidades del ser humano (Shishoh, 2023).

**Modelo de aprendizaje acelerado.** El modelo de aprendizaje acelerado, permite potenciar el aprendizaje en aulas, talleres y laboratorios a partir de técnicas y estrategias mismas que se pueden utilizar a lo largo de la vida, ya que son adaptables tanto en lo individual como en el trabajo colaborativo, independientemente de la edad de los alumnos, este modelo se estructura bajo un enfoque multisensorial

y multimodal utilizando las diversas inteligencias para acceder al conocimiento, así como la de utilizar las emociones y la reflexión para lograr el aprendizaje (Schettini, 2019).

**Aprendizaje basado en proyectos reales (ABPR).** Es un método que se basa en el desarrollo de proyectos de enseñanza aprendizaje probados con base en su conformación, donde los estudiantes fungen un papel clave en la apropiación de sus aprendizajes basado en la estructuración de estos proyectos, donde, además, de acuerdo a su preferencia, indagación y su talento definen sus proyectos, diseñan y desarrollan un producto o servicio en forma real, mediante el trabajo en equipo. Estos pueden ser internos, externos, formales o informales, los cuales pueden también ser estructurados en etapas y fases, donde se conciben desde la idea del proyecto, valorando su factibilidad y definiendo el tópico de la investigación que se seguirá y su aplicación. Enseguida, se procede a diseñar y desarrollar el proyecto en sus diferentes etapas, para su fabricación y comercialización. También, es importante mencionar los estilos de aprendizaje que indican las diversas maneras en que las personas aprenden, dependiendo de sus inteligencias, en donde destacan unas más que otras y estas se mezclan y se complementan. Considerando que a partir de estudiar los diversos tipos de metodologías de aprendizaje que se han desarrollado, implantado e implementado para el aprendizaje acelerado a nivel internacional en instituciones de educación superior en proyectos que van desde el diseño de productos, la investigación en áreas complejas como la inteligencia artificial hasta la fabricación e implementación de estas tecnologías, se ha propuesto para el NCIE-ITCJ y en la Red de Nodos TecNM ir más allá de estas experiencias de otros países y sus empresas. Hoy en día, en México para alcanzar un desempeño más efectivo que soporten las principales tecnologías y sean más atractivos para estudiantes y maestros, se trabajaran los proyectos a partir de un Super Makerspace. El propósito es identificar talento y vocación de estos en este espacio, para lo cual se desarrollarán proyectos reales tanto formales como informales brindando con ello, un nivel inicial de aprendizaje acelerado. En este proyecto de investigación “Validación del modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo y social a partir del NCIE-ITCJ, Etapa I, Super Maker Space “se confirma lo que se definió desde el inicio de las operaciones del NCIE-ITCJ que, para la ejecución de proyectos reales, estos se desarrollan bajo las Metodologías de aprendizaje acelerado y aprendizaje basado en proyectos.

**El Aprendizaje Acelerado Basado en Proyectos Reales (A<sup>2</sup>BPI).** Es una metodología híbrida innovadora implementada en el NCIE-ITCJ, donde el alumno es el protagonista de sus aprendizajes, al mismo tiempo que fortalece sus habilidades, actitudes éticas de colaboración y de convivencia bajo los requerimientos y estructura de los proyectos que se les asignan. Se utilizan estrategias para la apropiación de conocimientos teórico-prácticos de un área especial, de acuerdo al proyecto que será desarrollado, siendo el proyecto el que dirija los nuevos aprendizajes técnicos necesarios, además dominar el proceso de documentar su proyecto que está implícito en esta metodología. Si bien se conoce la forma tradicional del aprendizaje basado en proyectos, esta metodología impulsa el trabajo colaborativo para el abordaje de proyectos de parte de los estudiantes, que les permita solucionar problemas y es la base de la metodología propuesta de aprendizaje acelerado basado en proyectos, pero con la variante singular de acelerar el aprendizaje, al exponer al estudiante al desarrollo del proyecto en forma directa y en tiempo corto. Estos proyectos establecen actividades vinculadas entre sí donde se obtienen soluciones a diversas problemáticas.

### **Objetivo General**

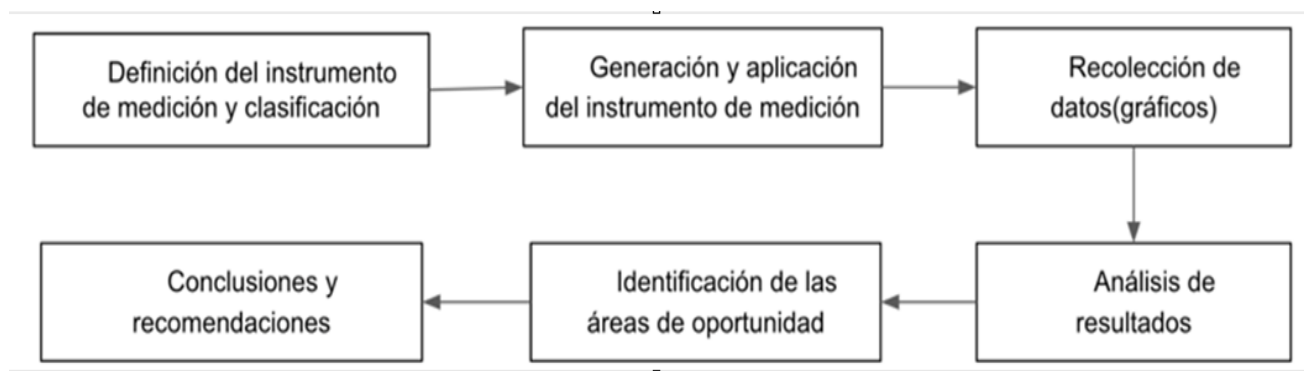
Evaluar y validar el modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales de diferentes sectores, incluyendo al sector productivo y social para el diseño de productos, servicios y para la solución de problemas.

El planteamiento del objetivo de esta investigación educativa es el de evaluar y validar el modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales de los diversos sectores, incluyendo al sector productivo y social para el diseño de productos y servicios y para la solución de problemas, por tal motivo se diseñó un instrumento de evaluación tipo cuestionario, el cual está compuesto por 41 ítems donde se evaluaron cuatro dimensiones (Humana, Académica, de Gestión Administrativa y Económica), mismo que se aplicó a 71 usuarios (46 estudiantes y 25 gestores tecnológicos) de un total esperado de 108 usuarios (82 estudiantes y 26 gestores tecnológicos) y dada la importancia de los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento se ha desarrollado este artículo científico que es punto central para la evaluación y validación de este modelo de aprendizaje. A continuación, en las fases de desarrollo, discusión de análisis de resultados y conclusiones de este artículo se dan a conocer los pasos y resultados derivados de la aplicación del Instrumento-cuestionario.

## DESARROLLO

En esta sección se presenta la metodología del diseño, desarrollo y aplicación del instrumento de medición (cuestionario) el cual está fundamentado principalmente en un análisis cualitativo y planteado empíricamente con un enfoque hacia la identificación de los factores que impactan en el aprendizaje acelerado basado en proyectos reales. En la Figura 1 se presentan los pasos de la metodología utilizada.

**Figura 1.** Diagrama de la Metodología.



**Fuente.** propuesta propia a partir del análisis de la información.

### 2.1 Definición del instrumento de medición y clasificación

El Instrumento de medición y clasificación del aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para el diseño y desarrollo de productos y servicios de alta tecnología, así como la solución de problemas del sector productivo y social a partir del NCIE-ITCJ, Etapa I "Super Maker Space" ha sido definido en contenido y estructuración, a partir de la experiencia y practica desarrollada en el NCIE-ITCJ.

#### 2.1.1. Conceptualización del contenido

En este documento se presentan cuatro dimensiones y factores que se consideran en la estructuración del instrumento a ser utilizado para la validación del modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para el diseño y desarrollo de productos y servicios de alta tecnología, así como la solución de problemas del sector productivo y social a partir del NCIE-ITCJ: etapa I "Super Maker Space" los cuales mediante la revisión de cada factor se da forma al instrumento, que deberá de ser valorado por gestores tecnológicos y estudiantes involucradas en la implementación de este modelo de aprendizaje.

#### 2.1.2. La estructuración del instrumento

A continuación, se desarrollan las preguntas las cuales son dirigidas a gestores tecnológicos y estudiantes, que han participado y participan en la formación de estudiantes bajo este modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo y social, las cuales mediante el conocimiento y experiencia de los encuestados se miden considerando la escala de Likert de los factores definidos para cada dimensión y ponderados adicionalmente en términos porcentuales. Las dimensiones identificadas son: a) Dimensión humana, b) Dimensión académica, c) Dimensión de gestión administrativa, d) Dimensión económica. Estas se presentan a continuación:

### Las variables en la dimensión humana

Las variables en la dimensión humana representan los factores resumidos que caracterizan y que influyen en la construcción del contexto relacional e interpersonal entre los actores para el éxito de la validación del modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para el diseño y desarrollo de productos y servicios de alta tecnología, así como la solución de problemas del sector productivo y social a partir del NCIE-ITCJ: etapa I “Super Maker Space”, se indicara con una “X” la valoración en cada factor de acuerdo con su conocimiento y experiencia. La Tabla 2.1 muestra un ejemplo de la descripción de uno de los catorce criterios de valoración de esta dimensión humana.

**Tabla 2.1.** Ítems de la Dimensión Humana.

DIMENSIÓN HUMANA (DH)		Valoración					
Factor	Descripción	Siempre (100%)	Casi Siempre (80%)	Usualmente Si (60%)	Usualmente No (40%)	Casi Nunca (20%)	Nunca (0%)
DH1	¿Existe disposición, visión y confianza de la administración escolar para promover proyectos innovadores en el NCIE-ITCJ?						

**Fuente.** Elaboración propia

### Las variables en la dimensión académica (Pedagógica – Tecnológica)

Las variables en la dimensión académica (pedagógica -tecnológica) representan los factores resumidos que caracterizan, influyen y tienen impacto en la validación del modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para el diseño y desarrollo de productos y servicios de alta tecnología, así como la solución de problemas del sector productivo y social a partir del NCIE-ITCJ: etapa I “Super Maker Space”, se indicara con una “X” la valoración en cada factor de acuerdo con su conocimiento y experiencia. La tabla 2.2 muestra un ejemplo de la descripción de uno de los diez criterios de valoración de esta dimensión académica.

**Tabla 2.2.** Ítems de la Dimensión Académica.

DIMENSIÓN HUMANA (DH)		Valoración					
Factor	Descripción	Siempre (100%)	Casi Siempre (80%)	Usualmente Si (60%)	Usualmente No (40%)	Casi Nunca (20%)	Nunca (0%)
DA1	¿Reciben inducción y capacitación sobre el modelo de aprendizaje acelerado, basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo y social?						

**Fuente.** Elaboración propia

### Variables de gestión administrativa.

Las variables en la dimensión de gestión administrativa representan los factores resumidos que influyen en la validación del modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para el diseño y desarrollo de productos y servicios de alta tecnología, así como la solución de problemas del sector productivo y social a partir del NCIE-ITCJ: etapa I “Super Maker Space”, se indicara con una “X” la valoración en cada factor de acuerdo con su conocimiento y experiencia. La Tabla 2.3 muestra un ejemplo de la descripción de uno de los once criterios de valoración de esta dimensión de gestión administrativa.

**Tabla 2.3.** Ítems de la Dimensión de Gestión Administrativa.

DIMENSIÓN DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA (DGA)		Valoración					
Factor	Descripción	Siempre (100%)	Casi Siempre (80%)	Usualmente Sí (60%)	Usualmente No (40%)	Casi Nunca (20%)	Nunca (0%)
DGA1	¿Ha recibido inducción en relación a los objetivos y propósitos a través de capacitación y motivación de parte de los funcionarios directivos y/o gestores tecnológicos para impulsar la investigación, innovación, diseño y desarrollo de proyectos en el NCIE – ITCJ?						

**Fuente.** Elaboración propia.

### Las variables en la dimensión económica.

Las variables en la dimensión económica representan los factores resumidos que caracterizan y que influyen en las actividades de investigación y desarrollo que se dan a partir de la inversión y apoyos financieros del gobierno y del sector productivo para la implementación del modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para el diseño y desarrollo de productos y servicios de alta tecnología, así como la solución de problemas del sector productivo y social a partir del NCIE-ITCJ: etapa

El “Super Maker Space.”, se indicará con una “X” la valoración en cada factor de acuerdo con su conocimiento y experiencia. La Tabla 2.4 muestra un ejemplo de la descripción de uno de los seis criterios de valoración de esta dimensión de gestión económica.

**Tabla 2.4.** Ítems de la Dimensión Económica.

DIMENSIÓN ECONÓMICA (DE)		Valoración					
Factor	Descripción	Siempre (100%)	Casi Siempre (80%)	Usualmente Sí (60%)	Usualmente No (40%)	Casi Nunca (20%)	Nunca (0%)
DE1	¿Cuenta el ITCJ con apoyos económicos elementales para impulsar los proyectos de innovación y emprendimiento en el NCIE- ITCJ?						

**Fuente.** Elaboración propia.

## 2.2. Generación y aplicación del instrumento de medición

Se genera el instrumento de medición de forma electrónica para su aplicación en Google forms, mismo que es compartido a través de correos y medios electrónicos diversos en la comunidad identificada, para su contestación.

Liga del instrumento del formulario que se aplicó mediante Google forms. Cuestionario para estudiantes y gestores tecnológicos sobre la validación del Modelo de Aprendizaje Acelerado Basado en Proyectos.

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScY3966ealusPEdXBAIc3g2\\_E700hPuWupuGzPIwHDHPb-GYA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScY3966ealusPEdXBAIc3g2_E700hPuWupuGzPIwHDHPb-GYA/viewform)

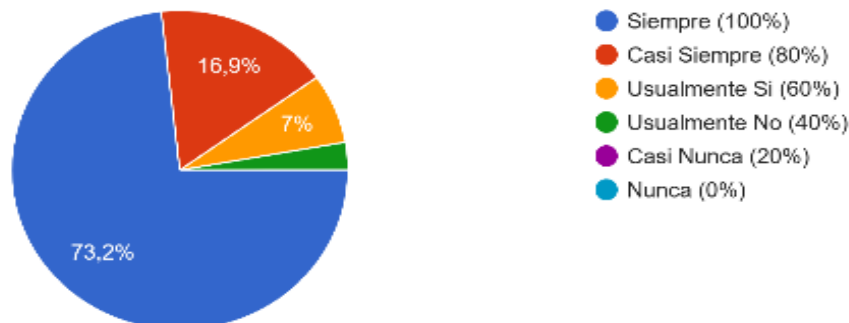
## 2.3. Recolección de datos derivados de las encuestas aplicadas

Los datos generados se obtendrán de forma de gráficos que arrojo la aplicación Google forms a los 41 Ítems, que contemplan las Dimensiones: Humana (DH), Académica (DA), Gestión Administrativa (DGA) y Económica (DE), mismas que se aplicaron a 71 usuarios (Estudiantes y gestores Tecnológicos). Para efectos de análisis, solo se está considerando como ejemplo, dos gráficas por dimensión que ilustran este proceso de investigación.

### DIMENSIÓN HUMANA (DH)

En cuanto a la pregunta de DH1 mostrada en la Figura 2: ¿Existe disposición, visión y confianza de la administración escolar para promover proyectos innovadores en el NCIE-ITCJ?

**Figura 2.** Disposición, visión y confianza en la promoción de proyectos.

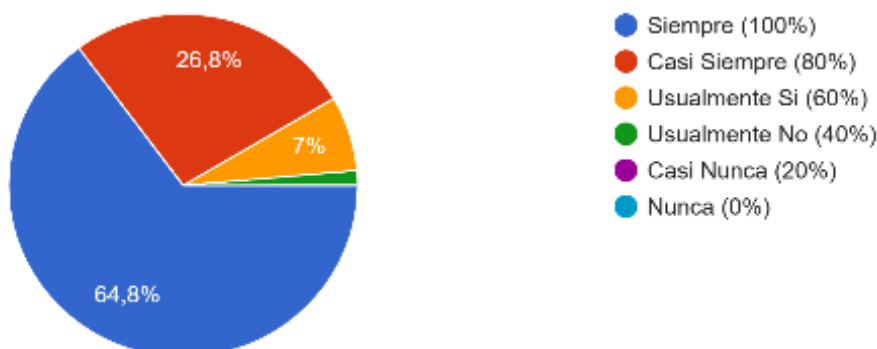


**Fuente.** elaboración propia.

En este sentido se observa que el 73.2% dicen que siempre se promueven los proyectos innovadores del NCIE-ITCJ, se debe trabajar en el resto de las personas que caen por debajo de este porcentaje.

En cuanto a la pregunta relacionada con DH2: ¿Los directivos y gestores tecnológicos cuentan con conocimiento y experiencias en proyectos innovadores? La Figura 3 muestra que se tiene una apreciación favorable.

**Figura 3.** Conocimiento y experiencias en proyectos innovadores.



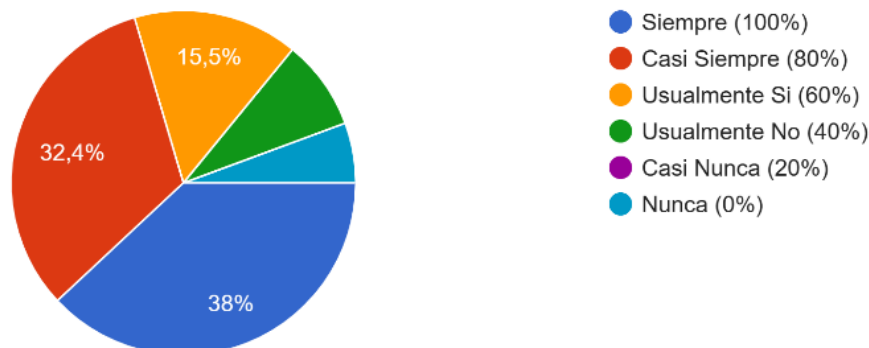
**Fuente.** elaboración propia.

Se observa que el 64.8% dice que los directivos y quienes hacen la gestión tienen el conocimiento y experiencias en proyectos innovadores, sin embargo, se debe trabajar en el 26.8% que no cubre estos requisitos y sobre todo en los que usualmente lo tienen (7%).

#### **DIMENSIÓN ACADÉMICA (PEDAGÓGICA -TECNOLÓGICA) (DA)**

En cuanto a esta segunda dimensión relacionada con la pregunta 1 (DA1), se les pregunto a los participantes si ¿Reciben inducción y capacitación sobre el modelo de aprendizaje acelerado, basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo y social?

**Figura 4.** Inducción y capacitación sobre el modelo de aprendizaje acelerado

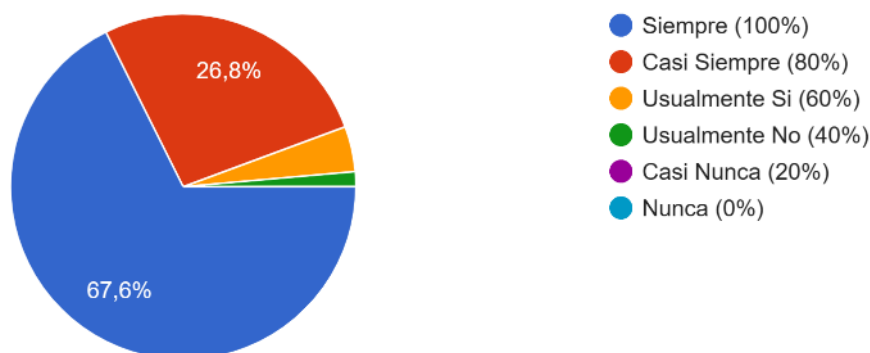


**Fuente.** elaboración propia.

Se puede observar que existe un balance entre los que quedan entre siempre (38%) y los que casi siempre lo reciben, se tiene que usualmente el 15% tiene estas opciones de inducción y capacitación de aprendizaje acelerado a partir de proyectos reales del sector productivo y social.

Para la **DA2**, asociada a la pregunta ¿Cree usted que este modelo de aprendizaje acelerado fortalece la formación profesional, el conocimiento y las habilidades a los estudiantes, que les permita ser competentes y atractivos para los empleadores del sector productivo y social? La Figura 5 muestra los porcentajes siguientes:

**Figura 5.** Fortalecimiento de la formación profesional, el conocimiento y las habilidades a los estudiantes



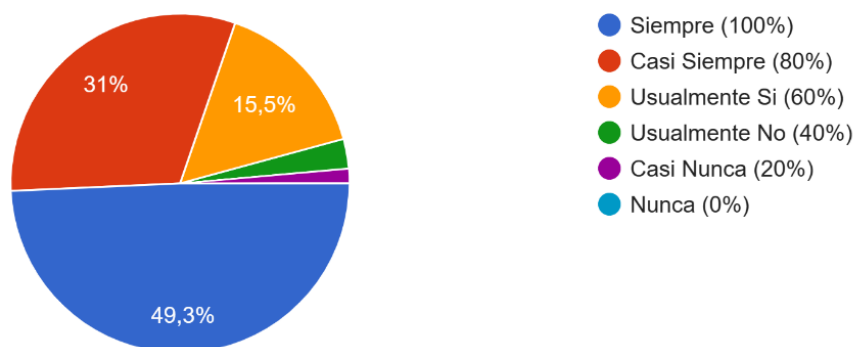
**Fuente.** elaboración propia.

El modelo cubre en su mayoría los atributos al 67.6% lo que permite a los estudiantes ser competentes y atractivos para los empleados del sector productivo y social, se debe trabajar en el 26.6% de los estudiantes en llevarlos al escenario donde se cumplen siempre los aspectos anteriores para poder inferir que el modelo representa una mejora cercana al 100% adecuado.

### DIMENSIÓN DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA (DGA)

La Figura 6 relacionada con la DGA1: ¿Ha recibido inducción en relación a los objetivos y propósitos a través de capacitación y motivación de parte de los funcionarios directivos y/o gestores tecnológicos para impulsar la investigación, innovación, diseño y desarrollo de proyectos en el NCIE – ITCJ?

Figura 6. Inducción en relación a los objetivos y propósitos del modelo NCIE – ITCJ.

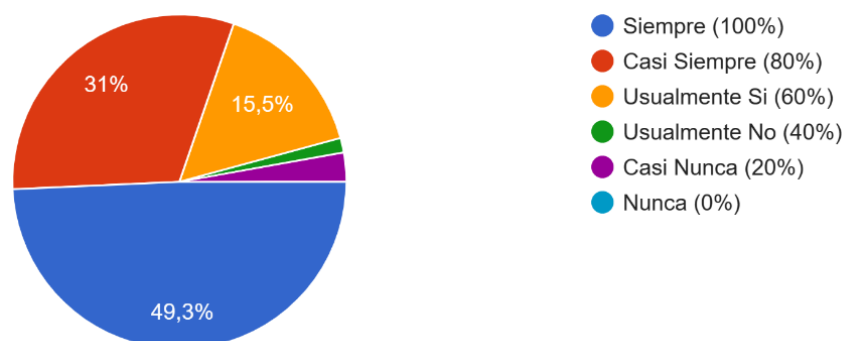


Fuente. elaboración propia.

El resultado es disperso en cuanto a la inducción, aunque la mayoría el 49.3% lo ha tomado, deja parcialmente a otros en el tema de la inducción con relación a los objetivos y propósitos a través de capacitación y motivación de parte de los funcionarios directivos y/o gestores tecnológicos para impulsar la investigación, innovación, diseño y desarrollo de proyectos en el NCIE – ITCJ.

Finalmente, en la pregunta asociada a la DGA2: ¿Te dan a conocer los proyectos que desarrolla el NCIE – ITCJ? La Figura 7 presenta los resultados asociados a la comunicación de los proyectos.

Figura 7. Conocimiento de los proyectos que desarrolla el NCIE – ITCJ.



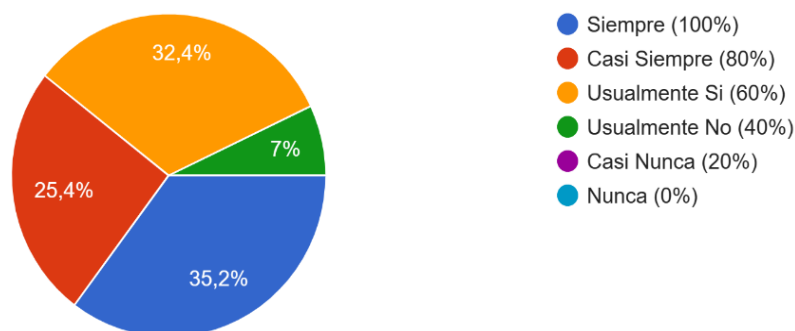
Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que cerca del 50% de los participantes siempre están comunicados (49.3%) sobre los proyectos que se desarrollan en el NCIE-ITCJ, el resto cae en casi siempre (31%) y otros en usualmente (15.5%).

### DIMENSIÓN ECONÓMICA (DE) 6

La última dimensión analizada es relacionada con la DE1, en esta primera pregunta asociada a si se ¿Cuenta el ITCJ con apoyos económicos elementales para impulsar los proyectos de innovación y emprendimiento en el NCIE- ITCJ?, es presentada en la Figura 8.

**Figura 8.** Apoyos económicos elementales para el impulso del NCIE – ITCJ.



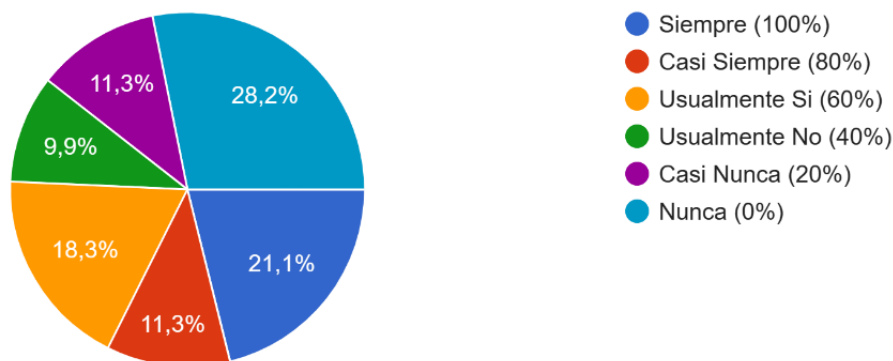
**Fuente:** elaboración propia.

Los encuestados tienen diversas opiniones en esta dimensión, sin embargo, la que más alta es que están de acuerdo en que siempre (35.2%) se tiene los apoyos económicos elementales para el impulso de los proyectos. Otros aceptables son el de 25.4% donde manifiestan que esto sucede casi siempre.

Se debe considerar, aunque es bajo en proporción al 7% de los encuestados y atender a quienes caen en el rango de usualmente (32.4%) para eventualmente cambiar su percepción.

En esta última pregunta de la **DE6**: ¿Se cuenta con algún tipo de beca económica en el ITCJ en apoyo a estudiantes por participar en proyectos innovadores que se desarrollan en el Nodo? (Ver Figura 9).

**Figura 9.** Beca económica en el ITCJ en apoyo a estudiantes.



**Fuente.** elaboración propia.

La percepción de los encuestados es donde se tiene mayor variación en las respuestas, pero de ellas sobresale una que representa el área de oportunidad como lo es la del 28.2% que representa la parte más alta donde nunca dicen recibir un apoyo en formato de beca contra el 21.1% que dicen que siempre tienen una beca. El resto se mueve entre usualmente sí (18.3%), usualmente no (8.9%) y casi nunca el 11.3%.

## DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### Análisis de resultados y su discusión

Con relación a la discusión de análisis y resultados, se diseñó y se aplicó un instrumento el cual se generó en forma electrónica para su aplicación empleando Google forms, mismo que está compuesto por 41 ítems que se midieron bajo la escala de Likert en términos porcentuales como se describió previamente y que contempla cuatro dimensiones. Aquí se hizo un análisis estadístico de cada ítem, por cada dimensión (humana, académica, gestión administrativa y económica), donde se ponderó cada pregunta como variable, descripción, frecuencia y porcentaje. Enseguida se definieron tablas de análisis estadísticos descriptivos de datos, de cada una de las dimensiones con sus respectivos Ítems, los cuales se muestran a continuación.

### Dimensión Humana

Para la dimensión humana se muestran los resultados obtenidos por ítems en la Tabla 1; mismos que en lo general muestran porcentajes favorables y congruentes de acuerdo a cada variable entre los rangos de 100% y 95.8% , por lo que representa una amplia satisfacción de los usuarios (estudiantes y gestores tecnológicos) los cuales en esta dimensión humana caracterizada por la disposición, conocimiento y experiencia, conocimiento sobre el modelo, conocimiento especializado, comunicación y responsabilidad

social, el compromiso, la actitud proactiva, el prestigio, la satisfacción de los usuarios de este modelo de aprendizaje, reflejan el éxito a través del trabajo colaborativo en equipo, la congruencia de las actividades desarrolladas durante su formación integral afianzando su vocación como diseñador y desarrollador de proyectos reales para la solución de problemas.

**Tabla 1.** Análisis estadístico descriptivo de datos de la dimensión humana.

Factor	Variable	Frecuencia			
		Fortaleza	%	Área de oportunidad	%
DH1	¿Existe disposición, visión y confianza de la administración del ITCJ para promover proyectos innovadores en el NCIE-ITCJ?	69	97.2	2	2.8

**Fuente.** elaboración propia.

En la revisión de literatura que permite la discusión de este primer resultado se considera que las aportaciones de D'Oca et. al (2018), donde ellos analizaron los factores que impulsan un modelo de alto rendimiento, establecieron que las dimensiones humanas desempeñan un papel tan importante como el de los avances tecnológicos. Sin embargo, este factor no se comprende bien y, como consecuencia, las partes interesadas suelen ignorar o simplificar las dimensiones humanas. Por otro lado, desde el punto de vista de Martinidis et. al (2022), el factor humano en la innovación consta esencialmente de tres componentes: (1) el capital humano, que se refiere a la educación, los conocimientos y las aptitudes; (2) el capital social, que se refiere a la fuerza de los vínculos sociales y la coherencia social; y (3) el capital psicológico, que se refiere a los valores, las actitudes y los comportamientos de las personas.

### **Dimensión Académica (Pedagógica-Tecnológica)**

Los resultados de la dimensión académica obtenidos por ítems, en lo general representan porcentajes favorables y congruentes de acuerdo a cada variable que oscila entre los rangos del 100% y 85.9% representando una amplia satisfacción de los usuarios en esta dimensión académica (pedagógica-tecnológica) caracterizada por: inducción y capacitación, conocimiento y habilidades, capacitación continua, apropiación y aplicación, implementación y desarrollo, disponibilidad, difusión e involucramiento de los usuarios en este modelo de aprendizaje reflejado en la atención y exigencias del sector productivo y social son mostrados en la Tabla 2.

Es importante hacer notar que el ítem 15, aunque muestra un porcentaje favorable de 85.9% tiene un área de oportunidad del 14.1% lo cual requiere de acciones y estrategias que fortalezcan la inducción y

capacitación en este innovador modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo y social.

**Tabla 2.** Análisis estadístico descriptivo de datos de la dimensión académica (pedagógica-tecnológica).

Factor	Variables	Frecuencia			
		Fortaleza	%	Área de oportunidad	%
DA1	¿Reciben inducción y capacitación sobre el modelo de aprendizaje acelerado, basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo y social?	61	85.9	10	14.1
DA2	¿Cree usted que este modelo de aprendizaje acelerado fortalece la formación profesional, el conocimiento y las habilidades a los estudiantes, que les permita ser competentes y atractivos para los empleadores del sector productivo y social?	70	98.6	1	1.4

**Fuente.** elaboración propia

La propuesta de Philip y Garcia (2013) establecen la importancia de la enseñanza en las nuevas generaciones ellos analizaron el interés de los estudiantes y los problemas de la tecnología educativa en las escuelas urbanas y enfatizan las posibilidades y limitaciones de los textos, herramientas y conversaciones que los profesores pueden facilitar con estos dispositivos, los autores ofrecen una perspectiva centrada en el profesor que se echa mucho en falta en los debates contemporáneos sobre el uso de las tecnologías móviles en las escuelas. Es así como la propuesta del modelo del NCIE-ITCJ tiene relevancia desde esta perspectiva en el que las tecnologías facilitan notablemente el desarrollo de los proyectos con las empresas (González & Ramírez, 2022; Graham, 2011).

### **Dimensión de gestión administrativa**

Los resultados de los ítems derivados de las encuestas son mostrados en la Tabla 3, los cuales en lo general muestran porcentajes favorables y congruentes de acuerdo a cada variable que oscila entre los rangos de 100% y 95.8%, lo cual representa una amplia satisfacción de los usuarios (estudiantes y gestores tecnológicos) en esta dimensión de gestión administrativa, caracterizada por inducción, conocimiento, promoción y divulgación, interés, experiencia de formación. Por lo que cuentan con espacios y

condiciones básicas para promover sus proyectos, asimismo se plantea formar gestores tecnológicos y estudiantes líderes para promocionar este modelo de aprendizaje, también se plantea que a través de reuniones de los consejos directivos y de vinculación que se promuevan los proyectos del NCIE-ITCJ y que se siga gestionando ante el TecNM y otras instancias espacios y equipos que fortalezcan el modelo y sus proyectos, además que los usuarios (estudiantes y gestores tecnológicos) perciben la aceptación y conformidad del sector productivo y social hacia los egresados que se han formado bajo este modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo y social en el NCIE-ITCJ.

**Tabla 3.** Análisis estadístico descriptivo de datos de la dimensión de gestión administrativa.

Factor	Variable	Frecuencia			
		Fortaleza	%	Área de oportunidad	%
DGA1	¿Ha recibido inducción en relación a los objetivos y propósitos a través de capacitación y motivación de parte de los funcionarios directivos y/o gestores tecnológicos para impulsar la investigación, innovación, diseño y desarrollo de proyectos en el NCIE – ITCJ?	68	95.8	3	4.2

**Fuente:** elaboración propia.

Kam (2013) desarrolló un estudio en donde se investigó el papel de la implicación de la dirección en la innovación y sus relaciones con las innovaciones organizativas, técnicas y de marketing. La innovación organizativa, que incluye tanto la innovación administrativa como la del capital humano, se introduce como constructo intermedio para comprobar sus efectos indirectos sobre las influencias de la implicación de la dirección en las innovaciones técnicas y de marketing. Como se puede observar al igual que el modelo de NCIE – ITCJ, hace uso de elementos que fortalecen las dimensiones de gestión administrativa para motivar, comunica e impulsar los proyectos.

### 3.1.4 Dimensión Económica

Los resultados por ítems en donde se observan porcentajes similares tanto de fortalezas que oscilan en el rango de 98.6% y 50.6% así como de áreas de oportunidad que oscilan entre el 49.3% y 1.4 % esto representa una satisfacción limitada en la dimensión económica que se denota en el item 41 en donde se refleja un área de oportunidad del 49.4 lo cual representa un reto de acciones y estrategias de gestión con

impacto en las becas que motiven a los usuarios (estudiantes y gestores tecnológicos) de este innovador modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo y social del NCIE-ITCJ (ver Tabla 4).

**Tabla 4.** Análisis estadístico descriptivo de datos de la dimensión económica.

Factor	Variable	Frecuencia			
		Fortaleza	%	Área de oportunidad	%
DE1	¿Cuenta el ITCJ con apoyos económicos elementales para impulsar los proyectos de innovación y emprendimiento en el NCIE- ITCJ?	66	93	5	7
DE6	¿Se cuenta con algún tipo de beca económica en el ITCJ en apoyo a estudiantes por participar en proyectos innovadores que se desarrollan en el Nodo?	36	50.6	35	49.4

**Fuente:** elaboración propia.

Los apoyos económicos son necesarios, pero no suficientes para el impulso de los proyectos de innovación y emprendimiento, estos deben conectarse con las tres dimensiones anteriormente expuestas por el éxito de los mismos, como lo establece Fagerberg et. al (2010) que en su investigación afirman que constantemente se considera que la innovación es llevada a cabo por mano de obra altamente calificada en empresas intensivas en I+D con fuertes vínculos con los principales centros de excelencia del mundo científico. Vista desde este ángulo, la innovación es una actividad típica del “primer mundo”. Sin embargo, hay otra forma de ver la innovación que va mucho más allá de esta imagen de alta tecnología. Desde esta perspectiva más amplia, la innovación, es decir, el intento de probar productos, procesos o formas de hacer nuevos o mejoras a los procesos o productos, es un aspecto de la mayoría de las actividades económicas, si no es que de todas. (Kafetzopoulos & Skalkos, 2020).

Finalmente, la revisión de los 121 artículos que han revisado Jugend et al. (2020) revelan que son tres los aspectos a considerar 1) el uso del término apoyo público a la innovación, está emergiendo en la gestión de la innovación y las políticas de innovación; 2) existen diferencias en los enfoques de investigación que se centran en la política de innovación y el apoyo público a la innovación; y 3) la Innovación abierta, se utiliza más que las teorías de gestión para analizar el apoyo público a la innovación. Además, sus resultados indican que el apoyo público a la innovación puede analizarse desde cuatro dimensiones: 1)

apoyo financiero a las actividades de I+D; 2) desarrollo a través de la innovación; 3) apoyo a programas sectoriales; y 4) colaboración universidad-industria-gobierno (triple hélice).

### **Identificación de las áreas de oportunidad.**

Es importante fortalecer la inducción y capacitación de este modelo de aprendizaje por las bondades competitivas que representa en la formación profesional, que si bien muestra una fortaleza del 85.9% tiene un área de oportunidad del 14.1%.

Es necesario incentivar más a Estudiantes y Gestores Tecnológicos que participan en proyectos innovadores de alto impacto tanto al interior del instituto, como al exterior (Sector Productivo y Social), mediante becas y estímulos, donde se refleja un área de oportunidad del 49.4%.

### **CONCLUSIONES.**

#### **Conclusiones y recomendaciones**

El estudio en su desarrollo y análisis ha cumplido satisfactoriamente los objetivos planteados en esta investigación educativa considerando los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos a las 71 personas involucradas, por lo cual se fundamenta que el aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas del sector productivo y social en el NCIE-ITCJ concluye en las siguientes premisas y recomendaciones:

Conclusiones:

- 1) Que el modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas para el sector productivo y social que se implementó en el NCIE-ITCJ es muy favorable y congruente
- 2) Es un modelo de aprendizaje innovador y confiable que incorpora las tecnologías emergentes que demanda el sector productivo y social en esta ya presente Cuarta Revolución Industrial.
- 3) Impulsa una formación altamente competitiva con calidad y pertinencia a los estudiantes y gestores tecnológicos que han desarrollado proyectos bajo este modelo de aprendizaje.
- 4) Contribuye con un Plus para los egresados de las diversas carreras que han desarrollado proyectos en el NCIE-ITCJ bajo este modelo de aprendizaje, ya que sus características y competencias son atractivas para el Sector Productivo y Social.
- 5) Representa una gran oportunidad de empleabilidad y mejores percepciones en su entorno laboral.

6) Impulsa la formación de liderazgos tanto en estudiantes como de gestores tecnológicos que pueden contribuir en capacitar a jóvenes estudiantes y profesores de nivel Básico y Medio Superior y Superior y de Centros Comunitarios en este modelo de aprendizaje y en tecnologías emergentes.

7) Se recomienda fortalecer la inducción y capacitación de este modelo de aprendizaje por las bondades competitivas que representa en la formación profesional, que si bien muestra una fortaleza del 85.9% tiene un área de oportunidad del 14.1%.

8) Se debe incentivar más a Estudiantes y Gestores Tecnológicos que participan en proyectos innovadores mediante becas y estímulos, donde se refleja un área de oportunidad del 49.4%.

Derivado de lo antes expuesto, los resultados de la investigación educativa desarrollada lograron el objetivo, al obtener resultados muy positivos y satisfactorios para la comunidad académica del ITCJ.

Considerando los resultados de esta investigación, el trabajo futuro buscará desarrollar acciones de mejora e implementación de este modelo de aprendizaje acelerado en los Nodos del TecNM, con el fin de replicarlos y documentarlos como al menos tres casos de éxito y que sea considerado como un referente a ser utilizado en las IES del País. También se tiene considerado escribir un capítulo de libro sobre los resultados de esta investigación, enfocándolo a una literatura tecnológica que facilite el entendimiento de este modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas del SPyS.

### **Recomendaciones**

De acuerdo a los resultados obtenidos es esta fase piloto se recomiendan cuatro puntos importantes:

- 1) Impulsar e implementar estrategias para motivar al mayor número de estudiantes y Maestros (Gestores Tecnológicos) a que se apropien de este modelo de aprendizaje y desarrollen proyectos bajo esta metodología.
- 2) Implementar acciones y estrategias que fortalezcan la inducción y capacitación en la comunidad tecnológica del ITCJ, de este innovador modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para la solución de problemas del Sector Productivo y Social
- 3) Compromiso de la alta dirección en gestionar becas y estímulos económicos para estudiantes y gestores tecnológicos que participan en proyectos de investigación, innovación, diseño y desarrollo en el NCIE y otras áreas del ITCJ con impacto tanto al interior como en el exterior (Sector Productivo y Social) del instituto.

- 4) Propuesta de implementación de este modelo de aprendizaje acelerado basado en proyectos reales para solución de problemas del Sector Productivo y Social en los Nodos de Creatividad Innovación Tecnológica y Emprendimiento ubicados en los distintos Institutos tecnológicos del País.

## RECONOCIMIENTO

Se agradece y se reconoce a la Alta Dirección del ITCJ, al Coordinador del NCIE-ITCJ, a Estudiantes y Gestores Tecnológicos del NCIE del TecNM Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez y al Ing. Oscar Carlos Miramontes González Empresario e Integrante del Consejo de Vinculación del ITCJ, por el gran apoyo, compromiso y disposición mostrado en el desarrollo de este importante e innovador proyecto que sin duda es un referente en las IES de México.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, C. M.; Gallego, D. J.; Honey, P. (1995). Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora (6° ed.). Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Belman-López, C. E., Jiménez-García, J. A., & Hernández-González, S. (2020). Análisis exhaustivo de los principios de diseño en el contexto de Industria 4.0. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial*, 17(4), 432-447.
- Cortés, C. B. Y., Landeta, J. M. I., Chacón, J. G. B., Pereyra, F. A., & Osorio, M. L. (2017). El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *Conciencia tecnológica*, (54).
- Carbajal, Rojas Humberto, J. (2017). La cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su impacto en la educación superior en ingeniería en Latinoamérica y el Caribe. Universidad Antonio Nariño, Colombia.
- Del Carmen Peralta-Abarca, J., Martínez-Bahena, B., & Enríquez-Urbano, J. (2020). Industria 4.0. *Inventio*, 16(39), 1-7.
- D'Oca, S., Hong, T., & Langevin, J. (2018). The human dimensions of energy use in buildings: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 731-742.
- Fagerberg, J., Srholec, M., & Verspagen, B. (2010). Innovation and economic development. In *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2, pp. 833-872). North-Holland.
- Gardner, H. (2016). Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples. Fondo de cultura económica.
- Grasso Imig, P. (2019). Estrategias de aprendizaje de aprendizaje: recorrido conceptual / Learning strategies: conceptual Journey. *Revista de Educación*, 0(17), 158-187. Recuperado de [http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r\\_educ/article/view/3242/3378](http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/3242/3378)

- González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st century skills frameworks: systematic review. *Sustainability*, 14(3), 1493.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & education*, 57(3), 1953-1960
- Jugend, D., Fiorini, P. D. C., Armellini, F., & Ferrari, A. G. (2020). Public support for innovation: A systematic review of the literature and implications for open innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 156, 119985.
- Kafetzopoulos, D., Psomas, E., & Skalkos, D. (2020). Innovation dimensions and business performance under environmental uncertainty. *European Journal of Innovation Management*, 23(5), 856-876.
- Kam Sing Wong, S. (2013). The role of management involvement in innovation. *Management Decision*, 51(4), 709-729
- Kasuga, L., Gutiérrez, C. y Muñoz, J.- Aprendizaje Acelerado. Estrategias para la potencialización del Aprendizaje- 2ª. Edición-Grupo Editorial Tomo, S. A. de C. V.- México, 1999.
- Martinidis, G., Komninou, N., & Carayannis, E. (2022). Taking into account the human factor in regional innovation systems and policies. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(2), 849-879.
- Miramontes, Oscar (2021). Experiencias y observaciones. Material no publicado.
- MIT – IBM Watson (2017). “Un Modelo Sostenible para la Colaboración Industria- Universidad” <https://mitibmwatsonailab.mit.edu/about>
- Philip, T., & Garcia, A. (2013). The importance of still teaching the iGeneration: New technologies and the centrality of pedagogy. *Harvard Educational Review*, 83(2), 300-319.
- Sabina Jeschke. “Engineering Education for Industry 4.0”, World Engineering Education Forum 2016, [www.ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de](http://www.ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de)
- Shishoh, M. y. (19 de abril de 2023). Megaprogramas Integrales de Capacitación Organizacional. Obtenido de Megaprogramas Integrales de Capacitación Organizacional: <https://aprendizajeacelerado.com.mx/category/uncategorized/>
- Schettini, H. M. (2019). Técnicas del aprendizaje acelerado en la enseñanza de las estadísticas. *Polo del Conocimiento*, 119-130.
- Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Los Mochis (2016). Nodo de creatividad para la innovación tecnológica y el emprendimiento del TecNM. TecNM- IT de Los Mochis. Documento de trabajo. Los Mochis Sinaloa, México.

Vernaes, B. (23 de febrero de 2022). Aprendizaje acelerado. Obtenido de <https://www.cinconoticias.com/aprendizaje-acelerado/>

### TABLA DE TRABAJO COLABORATIVO

Rol	Autor (es)
Conceptualización	Hermenegildo Lagarda Leyva (principal), Jeovany Rafael Rodríguez Mejía (igual), Mario Macario Ruiz Grijalva (que apoya).
Metodología	Mario Macario Ruiz Grijalva (principal), Jeovany Rafael Rodríguez Mejía (igual), Tomas Francisco Limones Meraz (que apoya)
Software	Mario Macario Ruiz Grijalva (principal), Jeovany Rafael Rodríguez Mejía (igual), Hermenegildo Lagarda Leyva (que apoya).
Validación	Hermenegildo Lagarda Leyva (principal), Mario Macario Ruiz Grijalva (igual), Tomas francisco Limones Meraz (que apoya).
Análisis Formal	Mario Macario Ruiz Grijalva (principal), Hermenegildo Lagarda Leyva (igual), Tomas Francisco Limones Meraz(igual).
Investigación	Hermenegildo Lagarda Leyva (principal), Mario Macario Ruiz Grijalva (igual), Jeovany Rafael Rodríguez Mejía(que apoya).
Recursos	Mario Macario Ruiz Grijalva (principal), Hermenegildo Lagarda Leyva (que apoya).
Curación de datos	Tomas Francisco Limones Meraz (principal), Mario Macario Ruiz Grijalva (igual), Jeovany Rafael Rodríguez (que apoya).
Escritura - Preparación del borrador original	Hermenegildo Lagarda Leyva (principal), Tomas Francisco Limones Meraz (igual), Norberto López Garza (que apoya).
Escritura - Revisión y edición	Hermenegildo Lagarda Leyva (principal), Tomas Francisco Limones Meraz (igual), Norberto López Garza (que apoya).