



DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA TERMINAL PARA INGENIERÍAS EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL E INDUSTRIAL DEL CULAGOS

Brenda Liliana Aguiñaga Serrano¹
Ricardo Martínez Gutiérrez²

¹ Tesista de Doctorado de la Universidad de Americana de Europa y Académica del Centro Universitario de Los Lagos. Universidad de Guadalajara
brenda.aguinaga@academicos.udg.mx

² Docente Investigador de la Universidad Americana de Europa
ricardo.martinez@aulagrupo.es

RESUMEN

Esta investigación ayudó a 80 estudiantes en el reconocimiento de los requisitos de egreso y realización de proyectos de investigación, pertenecientes al séptimo semestre de las carreras de Ingeniería en Administración Industrial (IAI) e Ingeniería Industrial (INDU) del año 2024. El objetivo fue diseñar estrategias para favorecer la eficiencia terminal en ambas ingenierías. La metodología aplicada fue la interactiva con un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo) con un diseño convergente. Se comenzó diseñando y aplicando un cuestionario para identificar a aquellos estudiantes que desconocían los requisitos de egreso y que carecían de un proyecto de investigación. A estos estudiantes se les brindó apoyo utilizando la metodología holística de Jacqueline Hurtado para la elaboración y presentación de los proyectos. Los hallazgos indicaron que un 85% de los estudiantes entendían los procesos de egreso y el 15% no tenía claridad. De los estudiantes, solo 22 tenían un proyecto de investigación, mientras que 58 no contaban con ninguno. La metodología holística de Jacqueline Hurtado facilitó la planificación de los proyectos y la elección del evento de participación. Los eventos de participación elegidos por los estudiantes fueron: 30 % estancia de investigación de verano DELFIN, 40 % estancias internas del CuLagos y 30 % participó en la XXV Feria de Ciencia, Arte y Tecnología del CuLagos. Mediante la triangulación de métodos se evidenció la relevancia del diseño de estrategias para ayudar a 58 estudiantes en la finalización y presentación de proyectos de investigación, como un requisito de egreso.

Palabras clave: Educación superior, Eficiencia educativa, Ingeniería

ABSTRACT

This research helped 80 students in recognizing graduation requirements and carrying out research projects, belonging to the seventh semester of the Industrial Administration Engineering (IAI) and Industrial Engineering (INDU) programs in 2024. The objective was to design strategies to promote terminal efficiency in both engineering programs.

The methodology applied was interactive with a mixed approach (quantitative-qualitative) and a convergent design. The first step was to design and administer a questionnaire to identify students who were unaware of the graduation requirements and did not have a research project. These students were provided with support using Jacqueline Hurtado's holistic methodology for project development and presentation. Translated with DeepL.com (free version) The findings indicated that 85% of students understood the graduation process and 15% were unclear about it. Of the students, only 22 had a research project, while 58 did not have one. Jacqueline Hurtado's holistic methodology facilitated project planning and the choice of participation event. The participation events chosen by the students were: 30% DELFIN summer research stay, 40% CuLagos internal stays, and 30% participated in the XXV CuLagos Science, Art, and Technology Fair. Through triangulation of methods, the relevance of designing strategies to help 58 students complete and present research projects as a graduation requirement was demonstrated.

Keywords: Higher education, Educational efficiency, Engineering

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se fundamenta en la necesidad de proporcionar apoyo académico a 80 estudiantes que se encuentran inscritos en séptimo semestre de los programas de Ingeniería en Administración Industrial (IAI) e Ingeniería Industrial (INDU), durante el año 2024, para que comprendan los requisitos para egresar, siendo el cumplimiento de un proyecto de investigación uno de los más relevantes. Ambos programas se ofrecen en el Centro Universitario de los Lagos (CULagos), centro regional de la Universidad de Guadalajara.

Para que un estudiante activo pueda egresar, es necesario que complete tres actividades: la primera es terminar el total de materias requeridas por cada programa académico; la segunda implica realizar actividades integradoras o proyectos modulares y la tercera es finalizar las prácticas profesionales (Centro Universitario de los Lagos, 2024; ANUIES, 2024; ANUIES, 2024). Respecto a la obtención de un título universitario, se deben añadir tres aspectos adicionales: contar con una modalidad de titulación, culminar con el servicio social y, específicamente para INDU, alcanzar un nivel A2 en el idioma inglés.

El programa de Ingeniería en Administración Industrial (IAI) requiere que los estudiantes lleven a cabo cuatro actividades integradoras (Centro Universitario de los Lagos, 2024):

1. Actividades artísticas: 120 horas, que representan un valor de 8 créditos.
2. Comprensión lectora, que abarca 120 horas de inglés y la finalización de un curso de expresión oral y escrita, con valor de 9 créditos.
3. La elaboración de un proyecto de ciclo terminal de 80 horas, con un valor de 8 créditos.
4. Horas de investigación, equivalentes a 80 horas, con un valor de 11 créditos.

Los estudiantes de IAI tienen la libertad de elegir el tema de su investigación, aunque se aconseja que esté vinculado a uno de los cinco ejes de conocimiento definidos por la carrera: Administración, Calidad, Industrial, Producción y Automatización (Centro Universitario de los Lagos, 2024). En caso de que el tema no se ajuste a estas áreas, se puede argumentar su impacto y relevancia para el programa académico. Es obligatorio que los estudiantes realicen los talleres artísticos y la comprensión lectora durante los semestres iniciales; sin embargo, algunos optan por posponer estas actividades hasta el final, con el fin de evitar reprobar materias, lo que complica su situación al tener que cumplir también con el proyecto de ciclo terminal y las horas de investigación.

En el contexto del programa de Ingeniería Industrial (INDU), no se requieren actividades integradoras. En cambio, se exigen cinco proyectos modulares, cada uno dirigido al desarrollo de un tema específico dentro de la ingeniería, o bien se puede presentar un único proyecto que abarque la aplicación de las cinco áreas, que son las siguientes (Centro Universitario de los Lagos, 2024):

1. Seminario de Estudio de Trabajo
2. Seminario de Ingeniería de Producción y Manufactura
3. Seminario de Administración de la Calidad
4. Seminario de Optimización
5. Seminario de Evaluación de Proyectos

Estos proyectos, que deben ser completados a lo largo del programa académico, tienen un valor equivalente a dos créditos. Los estudiantes tienen la posibilidad de esperar hasta el séptimo semestre para llevar a cabo un proyecto integrador que abarque todas las áreas de conocimiento. La realización de estos proyectos es esencial, ya que constituye un requisito imprescindible para inscribirse en los seminarios del octavo semestre y permite cumplir con la totalidad de créditos exigidos por el programa. Esto representa un desafío, dado que los estudiantes también están realizando prácticas profesionales.

Planteamiento del problema

La carencia de estrategias para asistir a los estudiantes de IAI e INDU en la identificación de los requisitos para egresar, especialmente en lo que respecta a la realización de un proyecto de investigación que puede ser efectuado de manera individual o en grupo, limita la elaboración de un proyecto de investigación que relacione las áreas de conocimiento teóricas con las experiencias profesionales que elijan, con el fin de cumplir con el perfil de egreso que cada uno de los programas educativos establece con tiempos específicos.

Justificación

La investigación es pertinente para reforzar las actividades integradoras que requieren especialmente el desarrollo de proyectos y horas de investigación, que son elementos fundamentales para que los estudiantes de ambas ingenierías satisfagan los requisitos de egreso establecidos por sus programas académicos (Centro Universitario de los Lagos, 2024). En este contexto, el presente proyecto tiene la intención de contribuir al aumento de la eficiencia terminal, a través de estrategias metodológicas que guíen y asistan a los estudiantes en la realización de sus proyectos de investigación, favoreciendo así su egreso en tiempos estipulados con especial énfasis en temas la administración e industria.

Objetivo general

Diseñar y aplicar estrategias para la creación de proyectos de investigación que incrementen la eficiencia terminal en las carreras de Ingenierías en Administración Industrial e Industrial del CuLagos.

Objetivos específicos

1. Reconocer a los alumnos que no entienden bien lo que se necesita para egresar y aquellos que no tienen un proyecto de investigación.
2. Describir los puntos clave que los estudiantes deben completar para realizar y presentar un proyecto de investigación.
3. Proponer metodologías que apoye a los estudiantes en la elaboración de un proyecto de investigación.
4. Ejecutar las estrategias de elaboración de un proyecto de investigación y la presentación en un evento académico para demostrar el cumplimiento de la actividad solicitada para obtener el egreso.

Hipótesis

Si los estudiantes de IAI e INDU tienen un conocimiento de los requisitos de egreso y reciben apoyo metodológico para desarrollar y presentar sus proyectos de investigación alineados con su perfil de egreso, la eficiencia terminal mejorará tanto en tiempo y forma.

Preguntas de la investigación

¿Qué cambios se obtendrán con el diseño y aplicación de estrategia para que los estudiantes de IAI e INDU logren desarrollar y presentar sus proyectos de investigación cumpliendo con este requisito de egreso en el 2024?

Son fundamentales ejecutar estrategias metodológicas que apoyen a los estudiantes de forma directa en la realización de proyectos de investigación. La investigación en el ámbito de la educación es un componente crítico en la formación académica de los alumnos de la Universidad de Guadalajara (UdeG) y, en particular, del Centro Universitario de los Lagos (CULagos). Esta práctica no solo enriquece el proceso educativo, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los retos del entorno profesional.

ESTADO DEL ARTE

Un aspecto significativo en la educación superior es la eficiencia terminal, este tema es vital en las ingenierías debido a los problemas de reprobación, rezago educativo y deserción que impiden finalizar este proceso (Herrera, Montenegro, & Torres-Lista, 2024). Este indicador muestra la efectividad académica y la relaciona con la gestión de la institución, la calidad educativa y las políticas públicas, considerando factores socioeconómicos, institucionales y pedagógicos.

Investigaciones sobre la eficiencia terminal

La primera investigación es la llevada a cabo por Pérez y González (2023), en la que se analizan dos programas de posgrado en la Universidad de Colima. Los autores identifican variables que afectan la eficiencia terminal, tales como el género, el rendimiento académico previo y la experiencia laboral, utilizando un modelo de regresión (Pérez Cruz & González González, 2023). El estudio confirma que la eficiencia terminal no depende solo de estudiantes, sino que también se ve afectada por el entorno institucional y los apoyos académicos. Otro investigador es Gómez (2024), quien examinó la eficiencia terminal en programas técnicos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, señalando los efectos de la pandemia en la deserción estudiantil sugiriendo estrategias para la recuperación institucional (Gómez Willis, 2024). Este estudio resalta la importancia del apoyo académico y las estrategias diseñadas para distintas situaciones que limitan el egreso de los alumnos.

Pérez (2023), a través de un estudio publicado en la Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE), establece una relación directa entre la eficiencia terminal y la calidad educativa. Su propuesta indica que mejorar los servicios académicos, como las tutorías, el seguimiento personalizado y la actualización curricular, ayuda a aumentar la eficiencia terminal (Pérez Cruz & González González, 2023). La relevancia de las tutorías y el seguimiento personalizado; son cruciales para esta investigación.

El colectivo de autores liderado por Herrera y otros (2024), desde una perspectiva centroamericana, sugiere la necesidad de reconfigurar el análisis de la eficiencia terminal dentro de un contexto amplio de evaluación institucional, integrando variables como inclusión, equidad y condiciones estructurales (Herrera et al., 2024). Estos son elementos esenciales para desarrollar el apoyo específico que requieren los estudiantes que están en las universidades y que provienen de contextos diversos. La Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) es un modelo de buenas prácticas. En 2023, observa un avance en la tasa de eficiencia terminal de sus programas de posgrado

(del 61.5 % en 2022 al 86 % en 2023), gracias a la introducción de tutorías estratégicas, apoyo académico y planes de seguimiento (UAA, 2023). Este caso muestra el aumento de la tasa de eficiencia terminal.

Metodología holística y su impacto en la eficiencia terminal

La metodología holística, presentada por Hurtado (2008), es una opción válida para analizar y diseñar estrategias institucionales, abarca varias áreas: cognitiva, emocional, institucional, social y ética (Hurtado de Barrera, 2008). No es centrada en la tasa de eficiencia terminal; sin embargo, su implementación facilita el diseño de estrategias adaptadas a la realidad de los estudiantes, que pueden reducir obstáculos académicos y administrativos que impiden la finalización oportuna de los estudios. Esto a través de un asesoramiento académico, que fomenta la participación estudiantil en actividades de investigación.

Metodología holística utilizada para proyectos de investigación

El Plan de Desarrollo Institucional 2019–2025, con visión 2030, de la Universidad de Guadalajara, señala como prioridad la promoción de actividades de investigación y la transferencia de conocimientos para formar profesionales con habilidades en investigación científica, innovación y compromiso social. La metodología holística de Hurtado permite trabajar con grupos de estudiantes que tienen diferentes niveles de conocimiento para desarrollar proyectos de investigación. Autores como Tobón (2021) y Gutiérrez (2022) sugieren el uso de la metodología y la espiral holística como estrategias de intervención educativa (Tobón & Gutiérrez, 2023). Integran los procesos cognitivos y emocionales.

MARCO TEÓRICO

La investigación de pregrado ofrece la posibilidad de familiarizarse con el método científico, un aprendizaje activo y relevante (López Arrillaga, 2018). Las actividades de investigación son esencial, ya que fortalece la educación integral del alumno, al promover habilidades de pensamiento como de autoconocimiento. Según Vega (2016), el proceso de investigación ayuda a los estudiantes a detectar problemas reales, a formular hipótesis, a recolectar y analizar datos, así como a compartir los resultados, lo que mejora su capacidad para tomar decisiones informadas y responsables (Fuentes Vega, 2018). La investigación facilita la unión entre la teoría y la práctica (López Arrillaga, 2018). Esto fomenta una actitud crítica ética, para un buen desempeño profesional.

Conceptos fundamentales de la investigación

Los conceptos fundamentales de esta investigación incluyen la eficiencia terminal, ingeniería y proyectos de investigación estudiantil, destacando su importancia en el ámbito educativo y su relación en el contexto de egreso de los estudiantes.

Eficiencia terminal

Se trata de un indicador que muestra el porcentaje de estudiantes que completa un programa académico en el tiempo establecido en el plan de estudios, para evaluar el rendimiento institucional,

refleja cuán efectivas son las estrategias pedagógicas y administrativas, aplicadas por las instituciones de educación superior (ANUIES, 2024). Una baja eficiencia terminal se relaciona con problemas como la deserción, el rezago académico, titulación prolongada y escaso apoyo en momentos críticos. En particular, en las carreras de ingeniería, los índices bajos puede ser resultados de la alta demanda académica, la falta de una integración entre teoría y práctica que motiven a los estudiantes.

Ingenierías

La ingeniería es descrita por Montoya (2018) como la capacidad de dirigir los recursos y materiales del planeta para beneficiar a la humanidad. Es un área dedicada a aplicar conocimientos científicos, tecnológicos y matemáticos para solucionar problemas prácticos (Montoya-Suárez, Cock-Ramírez, & Muriel-Hurtado). En el ámbito académico, las carreras de ingeniería requieren un equilibrio entre una sólida formación teórica, el desarrollo de habilidades prácticas y la obtención de competencias en investigación aplicada, para resolver problemas en diferentes contextos.

Proyectos de investigación

Es una estrategia educativa integral que ayuda a los alumnos a reforzar su aprendizaje mediante el pensamiento crítico, la reflexión metodológica y la aplicación de conocimientos teóricos en situaciones reales. Según la Universidad de Guadalajara (2023), estos proyectos aumentan la independencia intelectual y facilitan una conexión directa entre la actividad académica y los retos del entorno; si se vinculan con procesos de titulación, su efecto en la eficiencia terminal es destacable (UNESCO-RedPOP., 2021). Esta vinculación impulsa la motivación de los estudiantes para finalizar sus estudios.

La metodología holística y espiral holística del conocimiento, propuesta por Jaqueline Hurtado, aplicada en proyectos de investigación

Incluye elementos que abarcan diferentes niveles del conocimiento que son profundos y significativos (Maldonado Maldonado, 2022). Reconoce que el proceso de investigación no es un simple acto lineal ni solo lógico, sino que implica al investigador en su totalidad y su relación con el objeto de estudio y su entorno. Busca entender la complejidad de los fenómenos, permitiendo un enfoque más completo y contextualizado a los problemas educativos. La espiral holística representa un enfoque pedagógico que ve el aprendizaje como un proceso cíclico, dinámico de múltiples dimensiones. Estos conceptos desarrolla un enfoque integral para tratar la problemática de la baja eficiencia terminal en programas de ingeniería.

De acuerdo con Rivera (2021), la espiral holística fomenta la reflexión constante y la retroalimentación, lo que ayuda a comprender los diferentes niveles de conocimiento, a consolidar lo aprendido y su aplicación práctica en el pregrado (Hurtado de Barrera, 2023). Aborda los procesos de investigación, considerando diversos aspectos técnicos que facilitan que el alumno se enfrente a los problemas desde múltiples dimensiones (González Córdova et al., 2023). Impulsa un aprendizaje activo y mejora las actividades de investigación.

METODOLOGÍA

El enfoque empleado es mixto, combina aspectos cuantitativos y cualitativos y un diseño paralelo convergente (Arias González, 2023). La triangulación de los datos es metodológicos. Se eligió la investigación interactiva da metodología holística de Hurtado (2023), que, a través de un proceso de indagación y explicación, permitió visualizar posibilidades futuras, la planificación o diseño de propuestas y llevarlas a cabo (Hurtado de Barrera, 2023, pág. 351). Inicio con observaciones, diagnóstico de necesidades, la detección de procesos causales, la visualización del futuro, el diseño de estrategias de acción y su aplicación.

Técnicas e instrumentos

Para alcanzar los objetivos de esta investigación, se emplearon diversas técnicas que permitieron implementar el diseño paralelo convergente por integración. Se recolectaron datos abiertos y cerrados, para ser analizados por separado, utilizando las variables que intervienen en el egreso de los estudiantes, para aumentar la eficiencia terminal.

Técnicas cuantitativas

- a) **Encuesta:** Se realizó una encuesta para diagnosticar la situación actual, con preguntas abiertas y cerradas, para identificar cuántos estudiantes no conocían los procesos de egreso y los requisitos para realizar proyectos de investigación (Massarik, 2019). El documento fue validado por criterios externos, ya que se comparó el instrumento de medición con los requisitos de los dictámenes de carrera ya establecidos y es predictivo para proyectar resultados.
- b) **Estadística descriptiva:** Análisis de los resultados obtenidos, como son los porcentajes y gráficas de pastel (Hurtado de Barrera, 2023). Se usó para obtener datos que describan cuantitativamente la situación actual de los estudiantes posibles a egresar.

Técnicas Cualitativas

- a) **Entrevistas en profundidad:** Se realizaron cuatro sesiones de una hora con los estudiantes sin proyectos. La primera sesión permitió ubicar los programas de estudios y los requisitos académicos para realizar proyectos de ciclo terminal, horas de investigación o proyectos modulares. En la segunda sesión se habló de las problemáticas generales que impidieron realizar un proyecto de investigación y se trabajó en la separación de estudiantes que ya tenían una idea seleccionada o incluso algunos avances (Antonio Martínez, 2023). En la tercera sesión se analizaron los eventos académicos donde se presentaron los proyectos de investigación. La cuarta sesión se dividió a los estudiantes en grupos focales.
- b) **Grupos focales:** Se desarrolló un plan de trabajo y se revisaron las convocatorias para realizar la inscripción de los trabajos (Rodas Pacheco, 2020). Los estudiantes compararon los requisitos solicitados por el evento y el nivel de cumplimiento.
- c) **Espiral holística:** Se apoyó a los estudiantes a realizar una propuesta en un esquema coherente y aplicable a cualquier área del conocimiento especificada en el programa educativo (Carhuacho Mendoza, Monteverde, Nolasco Labajos, & Guerrero Bejarano, 2019). Y cada estudiante diseñó una espiral holística de los proyectos.

- d) **Ciclo holístico:** Para la elaboración de la espiral holística, se apoyo a los estudiantes a completar los ciclos holísticos (Hurtado de Barrera, 2023).

Procedimiento

Las técnicas que fueron empleadas en esta investigación son descriptivas para indagar en los dictámenes de cada uno de los programas educativos de IAI e INDU. Se utilizaron las actividades comparativas para el entendimiento de los resultados de la encuesta para trabajar con los estudiantes que requieren apoyo para la realización de proyectos de investigación; se realizaron las entrevistas con temas específicos, proyectiva en las acciones de trabajo usadas para formación de los grupos focales apoyándolos con la espiral y ciclos holísticos.

Población

La población fue de 80 estudiantes de séptimo semestre de dos programas educativos del Centro Universitario de los Lagos (CuLagos):

- a) 40 estudiantes del programa de Ingeniería en Administración Industrial (IAI).
- b) 40 estudiantes del programa de Ingeniería Industrial (INDU).

Estos estudiantes se encuentran en una etapa avanzada de sus estudios y están próximos a egresar, si no realizan la actividad de proyectos de investigación, no podrán cumplir con todos los elementos académicos requeridos para egresar el año 2024.

Muestra

La muestra es probabilística por conveniencia, con muestreo estratificado se identificó a 58 estudiantes que presentan dificultades para cumplir con los requerimientos de egreso relacionados con el desarrollo de proyectos de investigación:

- a) 28 estudiantes de IAI no cuentan con un proyecto de ciclo terminal ni con el desarrollo de horas de investigación.
- b) 30 estudiantes de INDU, no han iniciado sus proyectos modulares, lo que les impide avanzar hacia los seminarios requeridos para egresar.

Estos 58 estudiantes constituyen la muestra de estudio, al representar a quienes requieren apoyo específico para alcanzar el estatus de egresado.

RESULTADOS

El primer resultado es de la estrategia descriptiva para ubicar los requisitos solicitados para ubicar el dictamen de los programas educativos, se observó que no es necesario participar en un evento académico, pero sí es aconsejable, para obtener una constancia. Con esta información se realizó la segunda estrategia el diseño de un cuestionario, para ubicar a los estudiantes que les faltaba completar actividades requeridas para egresar y a los que no conocían los procesos de egreso y que requerían apoyo con sus proyectos. Observar la tabla 1. Muestra los resultados de la falta de actividades integradoras.

Tabla 1
Resumen de los resultados de actividades integradoras faltates

Actividad pendiente	Número de estudiantes	Porcentaje
Comprensión lectora en lenguas	16	20.0%
Actividades artísticas	28	36.3%
Horas de investigación	27	33.8%
Proyectos de ciclo terminal	28	22.4%
Proyectos modulares	30	37.5%

Nota. Porcentaje que muestran las actividades integradoras que falta completar a los estudiantes detacando los proyectos de investigación.

En cuestiones de la realización de proyectos de investigación solo, 22 (25%) tenían un proyecto de investigación, mientras que 58 (75%) no contaban con ninguno. 28 estudiantes eran de IAI, se aclara que 27 indican no tener las horas de investigación y 28 no tener proyecto de ciclo terminal y 30 de INDU no cuentan con la realización de sus proyectos modulares. Se obtienen también los siguientes hallazgos: 68 estudiantes indicaron que entendían los procesos de egreso y 12 no tenía claridad en los procesos.

El tercer resultado fue la estrategia del diseño y ejecución de la entrevistas a los estudiantes detectados sin proyecto de investigación separandos por programa educativo y realizando cuatro secciones de una hora. En la primera sección se pregunto sobre los requerimientos de los proyectos de investigación, se solicito el reglamento de los proyectos en forma impresa y las portadas oficiales y se pregunto que conocimiento se tenía de cada uno de los puntos solicitados los resultados obtenidos son: 50 estudiantes indicaron saber algunos puntos y 30 indicaron no conocer los requisitos. La segunda sección se hablo de los problemas que impidieron realizar sus proyectos de investigación 76 estudiantes indicaron que no encontraban temas de interés o apoyo de tutoria y 4 estudiantes mencionaron que por falta de tiempo.

La tercera sección se hablo de los eventos y convocatorias donde se puede participar para realizar proyectos de investigación se pregunto principalmente de los requerimientos de cada convocatoria y si se cumplía con los requisitos para participar. La cuarta sección se realizaron grupos focales para poder apoyar el cumplimiento se desarrollar un proyecto de investigación y adecuarlo al evento seleccionado.

El cuarto resultado es ejecutar la estrategia de trabajar con grupos focales, donde 70 estudiantes mencionan que si escucharon antes de los eventos y 20 no conocerlos. En la cuarta sección se compara que elementos se tenían para seleccionar un evento de participación los 80 estudiantes terminaron seleccionando su evento de interés. Los eventos de participación elegidos por los estudiantes fueron: 30 % estancia de investigación de verano DELFIN, 40 % estancias internas del CuLagos y 30 % participó en la XXV Feria de Ciencia, Arte y Tecnología del CuLagos.

Tabla 2

Resumen de los resultados de selección de un evento para realizar la presentación del proyecto de investigación.

Estrategia de participación	de	Porcentaje de estudiantes	Número de estudiantes	de	Observaciones
Ferias de la Ciencia, Arte y Tecnología		30%	17.4		Participación en eventos internos y externos institucionales.
Verano de investigación (estancias académicas)		40%	23.2		Mayor vinculación con cuerpos académicos y desarrollo de competencias metodológicas.
Otras investigaciones (asesorías, seminarios, talleres)		30%	17.04		Incluye actividades extracurriculares, vinculadas a proyectos institucionales.

Nota. Participación en eventos para presentar proyectos de investigación y cumplir con los requisitos de eficiencia terminal.

En el desarrollo de los proyectos se trabajó con la aplicación de los diez objetivos de la investigación, identificación de los diez tipos de investigación, entendimiento de los niveles de profundidad del conocimiento, realización de la espiral holística. Se recomienda primero seleccionar los temas de interés, presentar los primeros resultados de las investigaciones en eventos.

DISCUSIÓN

La triangulación de métodos permitió integrar diferentes métodos de investigación para una problemática de eficiencia terminal; se incluyen la encuesta, la entrevista, los grupos focales y la observación para recopilar datos de diferentes perspectivas y sacar conclusiones, para ayudar a 58 estudiantes en la finalización y presentación de proyectos de investigación. Los Indicadores obtenidos al 2024, permitiendo apoyar a los estudiantes a egreso al 95%, de los estudiantes 5% no terminaron otras actividades solicitadas para egresar y fueron del programa IAI.

Los resultados obtenidos se logro reconocer a los alumnos que no entienden bien lo que se necesita para egresar y aquellos que no tienen un proyecto de investigación, mediante la aportación de beneficios a sus intereses académicos y de egreso. Describir los puntos clave que los estudiantes deben completar para realizar y presentar un proyecto de investigación, permite apoyar a los estudiantes en lo complejo que es poder establecer proyectos de investigación que refleje el nivel de conocimiento en el que se encuentran y como su idea se puede convertir en un tema de investigación, aporta un panorama donde fomentar la investigación en el pregrado no solo mejora la calidad de la educación, sino que también forma ciudadanos críticos, comprometidos y capaces de generar conocimiento pertinente y fortalece las habilidades necesarias para enfrentar retos en el ámbito profesional y académico.

CONCLUSIÓN

Proponer metodologías que apoyen a los estudiantes en la elaboración de un proyecto de investigación, influye en el desarrollo del pensamiento crítico y analítico en los estudiantes, para fomentar la capacidad de describir información, formular hipótesis, evaluar evidencia. La investigación en ingeniería permite que estudiantes este al tanto de los últimos avances, científicos y tecnológicos, promoviendo una formación integral basada en problemas reales y desafíos futuros.

Ejecutar las estrategias de elaboración de un proyecto de investigación con la presentación en un evento académico para demostrar el cumplimiento de la actividad solicitada para obtener el egreso es un resultados que demuestran la necesidad de trabajar con los estudiantes con estrategias para terminar la mayoría de los niveles que marca la espiral holística, es interesante, ya que lo más complicado es que se seleccione un tema y se logre formular un problema de investigación, para esto es indispensable que el estudiante interesado continúe con sus investigaciones participando varias veces en los eventos para mejorar cada vez sus proyectos.

REFERENCIAS

- Antonio Martínez , L. (2023). *La entrevista en profundidad y la observación directa. observaciones cualitativas para un enfoque holístico*. UNO: España.
- ANUIES. (2024). *Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior*. Obtenido de Anuario estadístico de educación superior 2023-2024. México: ANUIES.: <https://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Arias Gonzáles, J. (2023). *Métodos Mixtos de Investigación*. Perú: Instituto Universitario de Innovación .
- Carhuancho Mendoza, I., Monteverde , L., Nolazco Labajos, F., & Guerrero Bejarano, M. (2019). *Metodología para la investigación holística*. UIDE.
- Centro Universitario de los Lagos. (2 de 6 de 2024). *Ingeniería Industrial*. Recuperado el 2 de 6 de 2024, de Universidad de Guadalajara: <https://www.lagos.udg.mx/oferta/ind>
- Fuentes Vega , B. (2018). *El método holístico como estrategia pedagógica para el desarrollo de la comprensión lectora en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa San Antonio del Ariari del municipio de Fuente de Oro – Meta*. México: UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD.
- Gómez Willis, D. (2024). Éxito académico: índice de eficiencia terminal de graduados en la Universidad de San Carlos de Guatemala. *Científica Avances En Ciencia Y Docencia*, 36(1), 45–67. doi:<https://doi.org/10.70939/revistadiged.v1iEspecial.15>
- González Córdova et al., N. (2023). Educación integral holística. *Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*., 8(3), 762–782. doi:<https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/923>
- Herrera et al., L. (2024). Eficiencia terminal en la educación superior: Hacia un nuevo enfoque. *Educación Superior Y Sociedad (ESS)*, 36(1), 245-261. doi:<https://doi.org/10.54674/ess.v36i1.694>
- Herrera, L., Montenegro, M., & Torres-Lista, V. (2024). Eficiencia terminal en la educación superior: Hacia un nuevo enfoque regional. *ESS-IESAL*, 36(1), C, 36(1), 1–20. doi:<https://doi.org/10.54674/ess.v36i1.694>
- Hurtado de Barrera, J. (2008). *Metodología holística: una propuesta para la investigación científica*. Venezuela : Editorial Episteme.
- Hurtado de Barrera, J. (s/d de s/m de 2023). *Tipos de investigación controversias y aportes - Ciclo de conferencias*. Obtenido de Ciega Sypal: <https://www.youtube.com/watch?v=6MaOEzlvBk&t=10s>
- López Arrillaga, C. (2018). La educación holística desde una perspectiva humanista. *Ensayo Arbitrado*, 3(8), 301-318. doi:<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.8.16.301-318>
- Maldonado Maldonado, N. (2022). Neuroeducación, una perspectiva holística a la inclusión en Colombia. *Investigación & Praxis en Ciencias Sociales*, 1(2), 77-112. doi:<https://doi.org/10.24054/ripes.v1i2.2253>
- Massarik. (2019). *CÓMO VALIDAR UN INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN | MUESTRO EJEMPLO*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=FsuXJYrdF0c>
- Montoya-Suárez, L., Cock-Ramírez, J., & Muriel-Hurtado, S. (2018). Enfoque integral del ingeniero del siglo XXI: una revisión de la literatura. *Politécnica*, 14(26), 9-18. doi:<https://doi.org/10.33571/rpolitec.v14n26a1>

- Pérez Cruz, O., & González González, C. (2023). Factores asociados a la eficiencia terminal en los posgrados en México: caso de estudio de dos programas de ciencias administrativas. *RIDE. Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 13(26). doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1513>
- Pérez Cruz, O., & González González, C. (2023). Factores asociados a la eficiencia terminal en los posgrados en México: caso de estudio de dos programas de ciencias administrativas. *RIDE. Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26). doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1513>
- Rodas Pacheco, F. (2020). Grupos Focales: Marco de Referencia para su Implementación. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 182-195. doi:<https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2020.1401>
- Tobón, S., & Gutiérrez, M. (2023). *Metodología holística y pensamiento complejo en la transformación educativa*. Editorial Trillas.
- UAA. (2023). *UAA desarrolla nuevas estrategias para elevar los índices de eficiencia terminal y de titulación en posgrados*. Recuperado el 01 de 02 de 2024, de Universidad Autónoma de Aguascalientes: <https://www.uaa.mx/portal/noticias/uaa-desarrolla-nuevas-estrategias-para-elevar-los-indices-de-eficiencia-terminal-y-de-titulacion-en-posgrados/#:~:text=La%20UAA%20registr%C3%B3%20entre%20sus%20estudiantes%20una,propondr%C3%A1n%20adem%C3%A1s%20nuevas%20>
- UNESCO-RedPOP. (2021). *Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Manual de divulgación científica para estudiantes universitarios.: <https://redpop.org/manual>