

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1976.

Departamento de Economía, Administración y Mercadología
Especialidad en Analítica de Negocios



Hacia una gestión académica basada en evidencia: Modelo 360 de analítica académica para el Programa de Ingeniería Industrial del ITESO

TRABAJO RECEPCIONAL que para obtener el **GRADO** de
ESPECIALISTA EN ANALÍTICA DE NEGOCIOS

Presenta: **PATRICIA CARMINA MEDINA BRISEÑO**

Tutor: **Juan Pablo Macías González**

Tlaquepaque, Jalisco. agosto de 2026

RESUMEN

Este trabajo presenta un diagnóstico sobre el uso, acceso y gestión de información académica en el Programa de Ingeniería Industrial del ITESO, desarrollado a partir de la necesidad inicial de comprender la disminución de la matrícula. El diagnóstico integró revisión bibliográfica y de casos internacionales, análisis documental, revisión de datos históricos, comparación con instituciones de educación superior, encuesta a coordinadores y entrevistas, con el propósito de identificar necesidades de información, prácticas de análisis y oportunidades de mejora.

Los resultados muestran que la disminución de la matrícula constituye un fenómeno multifactorial que no puede explicarse únicamente mediante los indicadores institucionales disponibles. Aunque el ITESO cuenta con diversas fuentes y sistemas de información, los datos se encuentran distribuidos y requieren procesos adicionales de integración, interpretación y análisis. Asimismo, se identificó la necesidad de complementar la información cuantitativa con evidencia cualitativa y fuentes externas relacionadas con estudiantes, programa y entorno.

A partir de estos hallazgos se desarrolla el Modelo 360 de Analítica Académica, una propuesta conceptual para fortalecer la gestión académica basada en evidencia. El modelo articula tres ejes de análisis —Programa 360°, Estudiante 360° y Mercado 360°— e integra fuentes de información, herramientas de análisis, criterios de gobernanza y capacidades institucionales para transformar datos en conocimiento útil para la toma de decisiones.

El trabajo no contempla la implementación tecnológica ni la validación operativa del modelo; su principal aportación consiste en establecer una base conceptual que pueda servir como proyecto piloto para Ingeniería Industrial y como referencia para futuras iniciativas de analítica académica dentro del ITESO.

PALABRAS CLAVE

Analítica académica; gestión basada en evidencia; educación superior; toma de decisiones; Ingeniería Industrial.

Contenido

1. Introducción	6
1.1 Contexto General de la Institución	6
1.2. Estructura de la organización	7
1.3. Análisis del entorno de la organización.....	9
1.4. Mercado al que atiende, clientes principales	10
2. Delimitación del objeto de estudio	11
2.1. Alcance temporal, organizacional y geográfico	11
2.2. Actores involucrados	12
3. Planteamiento del problema u oportunidad.....	13
3.1. Descripción clara, concreta y con evidencia.....	13
3.2. Causas, efectos y consecuencias.....	17
3.3. Datos preliminares e indicadores clave	18
4. Justificación del proyecto	19
4.1. Relevancia estratégica, valor potencial para la organización, la industria o la comunidad.....	19
5. Objetivos del proyecto	21
5.1. Objetivo general	21
5.2. Objetivos específicos.....	21
5.2.1. Enfocados en el análisis de causas	21
5.2.2. Enfocados en la generación de una propuesta de diagnóstico	22
6. Revisión de modelos, referentes y tendencias	22
6.1. Modelos teóricos o conceptuales aplicables	22
6.2. Casos comparables y mejores prácticas o benchmarking	25
Caso de referencia 1: Llauró, Fonseca, Villegas, Aláez y Romero	25
Caso de referencia 2: Sorour y Atkins	28
Caso de referencia 3: Susnjak.....	31
Caso de referencia 4: Dashboards de analítica del aprendizaje y su efectividad	35

6.3. Tendencias del mercado o de la industria	40
7. Diseño y aplicación del diagnóstico.....	44
7.1 Metas de información (qué se quiere conocer y por qué es relevante)	44
7.2 Fuentes de información (documentos internos, entrevistas, indicadores, etc.)	45
7.3 Herramientas e instrumentos (checklists, entrevistas, análisis de datos, dashboards, etc.).....	46
7.4 Indicadores y métricas relevantes.....	47
7.4.1 Tendencias de matrícula y contexto externo	48
7.4.2 Percepción y cultura analítica de los coordinadores del PTI	52
7.4.3 Elementos identificados para el diseño del Modelo 360 de Analítica Académica	58
8. Hallazgos y análisis del diagnóstico	60
8.1 Presentación de hallazgos clave	60
8.1.1 Hallazgo 1. La disminución de la matrícula es el síntoma visible de un fenómeno más complejo.....	61
8.1.2 Hallazgo 2. El ITESO posee los datos, pero aún no cuenta con los mecanismos necesarios para integrarlos y transformarlos en conocimiento útil.	62
8.1.3 Hallazgo 3. La principal oportunidad de mejora no es tecnológica, sino cultural	64
8.1.4 Hallazgo 4. La gestión académica basada en evidencia requiere un Modelo 360 de Analítica Académica.....	66
8.1.5 Hallazgo 5. La información cuantitativa es necesaria, pero no suficiente.	68
8.1.6 Hallazgo 6. El diagnóstico permitió redefinir el proyecto y orientar una estrategia basada en evidencia	70
8.2 Interpretación de datos cualitativos y cuantitativos	74
8.3 Relación Causa y Efecto.....	76
8.4 Factores críticos identificados.....	81
8.4.1 Integración y gobernanza de datos	82
8.4.2 Automatización y eficiencia de los procesos de análisis	83
8.4.3 Diseño centrado en las necesidades de la gestión académica	84
8.4.4 Desarrollo de una cultura y capacidades analíticas	84

9. Propuesta para la implementación.....	86
9.1 Estrategia general sugerida	86
9.2 Objetivos del plan	91
9.3 Etapas y pasos del plan.....	92
9.3.1 Definición de necesidades de información estratégica	94
9.3.2 Diseño del sistema de información y análisis.....	96
9.3.2.1 Fuentes de información propuestas	97
9.3.2.2 Catálogo de indicadores estratégicos propuesto	98
9.3.2.3 Propuesta de estructura del Modelo 360 de Analítica Académica....	101
9.4 Recursos requeridos (tiempo, personas, tecnología y costos estimados)	102
9.5 Cronograma tentativo	104
9.6 Riesgos e imprevistos potenciales	105
9.7 Indicadores de éxito.....	107
10. Conclusiones generales	109
10.1 Principales hallazgos	109
10.2 Valor estratégico del trabajo	110
10.3 Limitaciones del proyecto	112
11. Reflexiones finales	113
11.1 Lecciones aprendidas a lo largo del TOG	113
11.2 Dificultades enfrentadas y cómo fueron gestionadas	114
11.3 Desarrollo de competencias profesionales y analíticas	116
Bibliografía.....	118

1. Introducción

1.1 Contexto General de la Institución

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) es una universidad confiada a la Compañía de Jesús, fundada en 1957, cuyo propósito es ofrecer una formación integral y humanista que responda a las necesidades de la sociedad mexicana y global. Como parte de la red de universidades jesuitas en el mundo, el ITESO busca distinguirse por su compromiso con la justicia social, la excelencia académica y la transformación de la realidad a través de la investigación, la docencia y la vinculación con el entorno (*La misión del ITESO*, s. f.).

El Estatuto Orgánico del ITESO establece que la universidad, en el marco de su Misión y Orientaciones Fundamentales, tiene como fines: comunicar el saber humano, generar conocimiento, difundir la cultura, formar profesionales competentes y comprometidos socialmente, establecer un diálogo permanente con la cultura y la fe, y participar en la transformación social para el beneficio del país (*Estatuto Orgánico ITESO*, s. f.).

Asimismo, la Misión del ITESO señala que la universidad busca formar profesionales competentes, libres, comprometidos socialmente, capaces de responder a los problemas más urgentes de nuestro tiempo (*La misión del ITESO*, s. f.). Esta misión se concreta en una práctica educativa que combina excelencia académica con responsabilidad ética y social.

Por su parte, las Orientaciones Fundamentales del ITESO delinean el horizonte de acción de la universidad, orientando la docencia, la investigación y la vinculación hacia la construcción de una sociedad más justa, libre y solidaria. Estas orientaciones establecen principios que atraviesan todas las áreas de la institución, promoviendo el compromiso con los más necesitados y la generación de alternativas de desarrollo integral (*La misión del ITESO*, s. f.).

En suma, el ITESO se configura como una universidad que no solo busca transmitir conocimientos, sino también formar personas críticas, reflexivas y comprometidas, capaces de incidir en la transformación de su entorno. En este marco, el proyecto

que se presenta se alinea con la misión y los fines institucionales, al proponer una estrategia de fortalecimiento de la gestión académica a través de la analítica de datos, con impacto en la eficiencia administrativa y en la toma de decisiones estratégicas en el Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales.

Desde su fundación, el ITESO se ha propuesto ser una universidad con impacto social, capaz de generar alternativas de desarrollo integral para el país y la región. El Estatuto Orgánico establece entre sus fines: comunicar y generar conocimiento, formar profesionales íntegros, participar en la transformación social y promover el respeto a los derechos humanos (*Estatuto Orgánico ITESO*, s. f.).

La universidad tiene un campus de 48 hectáreas en el sur de la zona metropolitana de Guadalajara, con más de 12,000 estudiantes en programas de licenciatura, posgrado y educación continua. Además, impulsa proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico y programas de intervención social que buscan atender problemáticas reales.

El modelo educativo del ITESO está orientado a la formación integral. Esto significa que el aprendizaje se concibe como un proceso que abarca no solo la dimensión técnica y científica, sino también el desarrollo ético, social y humano. Así, el perfil del egresado no se limita a competencias profesionales, sino que incorpora la capacidad de ejercer liderazgo, trabajar en equipos multidisciplinarios y comprometerse con la justicia social.

1.2. Estructura de la organización

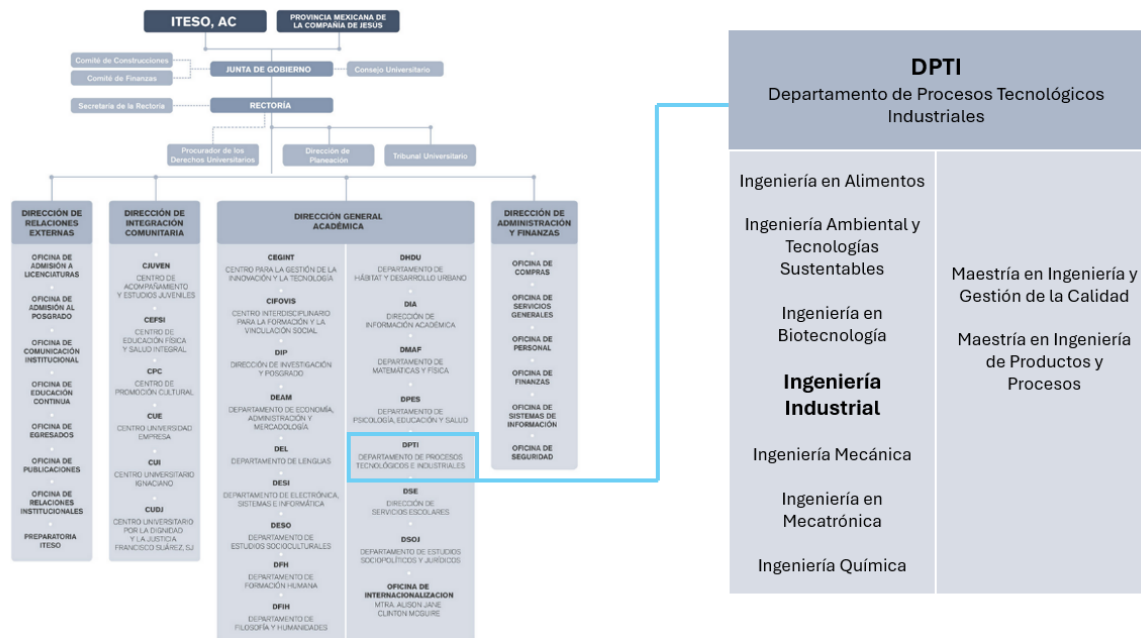
La estructura del ITESO está definida en su Estatuto Orgánico, donde se establece que la universidad se organiza en instancias colegiadas y de gestión que garantizan su autogobierno. Entre ellas destacan la Junta de Gobierno, el Consejo Universitario, el Rector y las diferentes direcciones generales y departamentales (*Estatuto Orgánico ITESO*, s. f.).

En el ámbito académico, la Dirección General Académica coordina los departamentos universitarios, los cuales son responsables de la producción

académica en áreas específicas del conocimiento mediante la docencia, la investigación y la vinculación.

El Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales (PTI), cuyo propósito es contribuir a la formación de profesionistas con capacidades técnicas, analíticas y humanistas en áreas vinculadas a la ingeniería y la innovación tecnológica. Integra siete programas de licenciatura y dos posgrados. Entre estos programas se encuentran las licenciaturas de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Ambiental y Tecnologías Sustentables, Ingeniería en Biotecnología, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería Química, además de las maestrías en Ingeniería y Gestión de la Calidad e Ingeniería de Productos y Procesos, como se observa en la figura 1. De esta manera, Ingeniería Industrial forma parte activa del DPTI, contribuyendo a la misión académica y de vinculación del ITESO desde el campo de la ingeniería.

Figura 1. Organigrama institucional



Fuente: Elaboración a partir de la estructura establecida en (Estatuto Orgánico ITESO, s. f.).

En el Estatuto Orgánico y en el Reglamento de la Gestión Académica del ITESO se declara el coordinador de programa, como una figura académica y administrativa, que tiene un papel clave en el aseguramiento de la calidad educativa. De acuerdo con el reglamento, sus funciones establecen que es responsable de dar seguimiento y evaluar los procesos y resultados académicos, consolidar la oferta educativa, acompañar a los estudiantes en su trayectoria escolar, mantener vínculos con el entorno profesional y participar en procesos de acreditación (Art. 10). Estas funciones demandan información clara, confiable y accesible que permita tomar decisiones oportunas y estratégicas, así como hace evidente la necesidad de contar con herramientas de gestión que permitan optimizar tiempos y esfuerzos (*Reglamento de la Gestión Académica*, s. f.)

En este contexto, la presente propuesta surge desde la experiencia como Coordinadora del Programa de Ingeniería Industrial, rol que desempeño desde 2021. A lo largo de estos años, he identificado que, a diferencia de mi trayectoria previa en empresas transnacionales donde la analítica de datos era un eje central para la planeación estratégica, en el ámbito académico del ITESO persiste una gestión de información fragmentada, poco estandarizada y con limitada aplicación para la toma de decisiones estratégicas. Esta situación se traduce en un uso desaprovechado de recursos y en la necesidad de fortalecer la cultura institucional de datos para mejorar la gestión académica y administrativa.

1.3. Análisis del entorno de la organización

El ITESO se desenvuelve en un entorno complejo, caracterizado por una alta competencia en el sector de educación superior en México. En Jalisco y en la región occidente existen instituciones públicas y privadas que ofrecen programas similares en ingeniería, lo que obliga al ITESO a diferenciarse mediante la calidad académica, la innovación pedagógica y la formación integral con sentido social.

A nivel internacional, la educación superior enfrenta tendencias que impactan directamente a la universidad:

- Transformación digital y analítica de datos. El uso de la inteligencia artificial, el big data y la automatización de procesos es cada vez más relevante en la industria y en la academia. Esto plantea el reto de actualizar planes de estudio y, al mismo tiempo, fortalecer los sistemas internos de gestión universitaria.
- Internacionalización y colaboración en red. Como parte de la red jesuita de universidades (AUSJAL y AJCU), el ITESO tiene la posibilidad de intercambiar experiencias y generar proyectos académicos con instituciones de todo el mundo.
- Demanda de nuevas competencias. El mercado laboral exige profesionales con habilidades en sostenibilidad, innovación, trabajo en entornos globales y, de manera destacada, uso de datos para la toma de decisiones.

En este contexto, el ITESO debe reforzar su capacidad institucional para gestionar información estratégica que le permita responder con pertinencia y oportunidad a los desafíos del entorno educativo y social.

1.4. Mercado al que atiende, clientes principales

El ITESO atiende a un mercado diverso, conformado principalmente por:

- Estudiantes de licenciatura, provenientes en su mayoría de la zona metropolitana de Guadalajara, pero también de otros estados del país y del extranjero.
- Estudiantes de posgrado y educación continua, profesionales que buscan actualizarse o especializarse en áreas específicas.
- Empresas y organizaciones, que colaboran con el ITESO en proyectos de investigación, innovación y formación profesional.
- Organismos acreditadores y certificadores, interesados en garantizar la calidad académica de los programas.

- La sociedad en general, que se beneficia de los proyectos de vinculación y servicio social que la universidad impulsa en comunidades locales, regionales y nacionales.

En el caso del Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales, el mercado laboral al que se dirigen sus egresados incluye principalmente a empresas de manufactura, logística, servicios, consultoría y desarrollo tecnológico, tanto a nivel regional como internacional. Los egresados de Ingeniería Industrial, en particular, destacan por su capacidad de incidir en áreas como la mejora de procesos, la gestión de operaciones, la analítica de datos y la innovación empresarial.

2. Delimitación del objeto de estudio

2.1. Alcance temporal, organizacional y geográfico

El presente proyecto se enmarca en la necesidad de fortalecer la gestión académica del ITESO mediante herramientas de analítica de datos que permitan transformar información institucional en conocimiento útil para la toma de decisiones estratégicas. El enfoque principal está en el Programa de Ingeniería Industrial del Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales (PTI).

La delimitación del objeto de estudio permite establecer con claridad el alcance temporal, organizacional y geográfico, así como identificar a los actores clave que participan en el proceso.

- Temporal: El proyecto se desarrollará en el marco de la Especialidad en Analítica de los Negocios (2025-2026), con una planeación que contempla una primera etapa de diagnóstico, revisión comparativa y la identificación de indicadores clave. A futuro, estos indicadores podrán servir como base para el desarrollo de un tablero de indicadores y visualizadores.
- Organizacional: El objeto de estudio se centra en el Programa de Ingeniería Industrial, dada su relevancia como el programa con mayor matrícula del

Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales (PTI) (aprox. 330 estudiantes).

- Geográfico: El proyecto tiene como núcleo de aplicación el campus del ITESO, ubicado en Tlaquepaque, Jalisco, y atenderá principalmente las necesidades de gestión de datos internas.

2.2. Actores involucrados

El éxito del proyecto depende de la participación y colaboración de diversos actores institucionales y externos, entre los que destacan:

- Coordinación del Programa de Ingeniería Industrial: Responsable de liderar el diseño y la implementación de los tableros y visualizadores, así como de validar su pertinencia en el día a día de la gestión académica.
- Coordinadores de otros programas del PTI: Usuarios potenciales de los visualizadores, quienes podrán retroalimentar la herramienta con base en sus necesidades particulares y contribuir a la construcción de indicadores comunes en el departamento.
- Representantes del Departamento de Planeación y Evaluación: responsables de la obtención, confiabilidad y uso de la información institucional; esta instancia brinda el apoyo técnico esencial para integrar y procesar los datos que alimentarán los tableros. Sin embargo, al ser los principales responsables de la información del ITESO, su participación puede generar una cierta dependencia para el proyecto, ya que concentran el acceso y manejo de las bases de datos institucionales. En este sentido, podrían llegar a limitar, condicionar o incluso negar la información necesaria para los fines de este trabajo, lo cual representa un riesgo que debe considerarse en la planeación del alcance y en la estrategia de colaboración con dicha instancia.
- Estudiantes: Beneficiarios indirectos del proyecto, ya que la mejora en la gestión académica permitirá diseñar estrategias más efectivas para atender

problemas de retención, deserción o rezago, así como reconocer buenas prácticas que fortalezcan su trayectoria escolar.

- Organismos acreditadores: Usuarios externos que, a través de la información generada en los tableros, podrán acceder a datos más claros y organizados, alineados a los criterios de calidad educativa.
- Dirección del PTI. Instancia que valida, acompaña y promueve la alineación del proyecto con los objetivos estratégicos del ITESO.

3. Planteamiento del problema u oportunidad

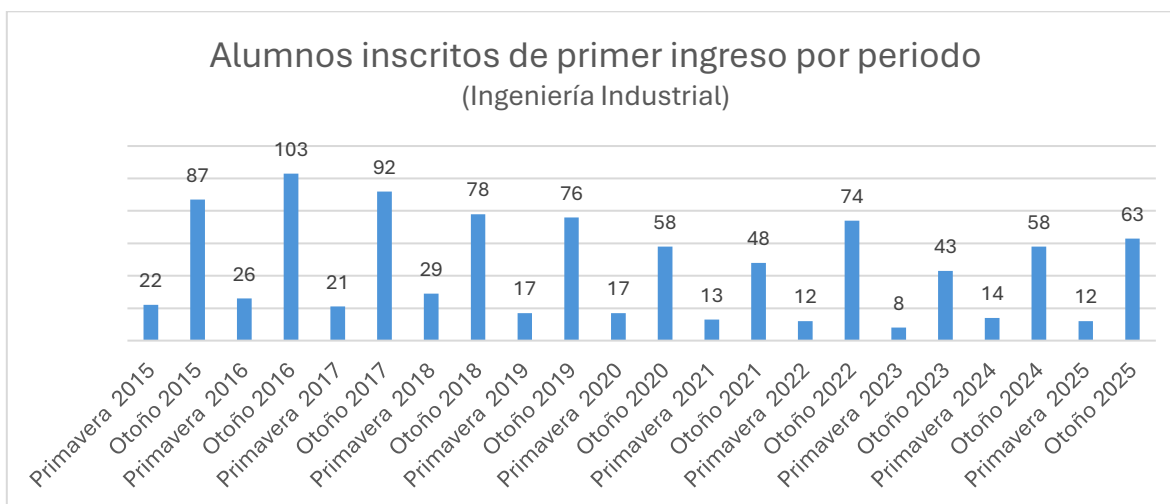
3.1. Descripción clara, concreta y con evidencia

El presente proyecto surge a partir del análisis de los datos de matrícula e inscripción de primer ingreso del Programa de Ingeniería Industrial del ITESO, en los cuales se observa una tendencia descendente sostenida en el tamaño de la matrícula durante los últimos años, acompañada de fluctuaciones en los niveles de ingreso que no guardan una relación lineal entre sí.

Como se aprecia en las gráficas siguientes, mientras el número de estudiantes de nuevo ingreso presenta caídas marcadas entre 2020 y 2021 con una recuperación parcial a partir de 2022, el total de alumnos activos mantiene una tendencia decreciente desde 2016.

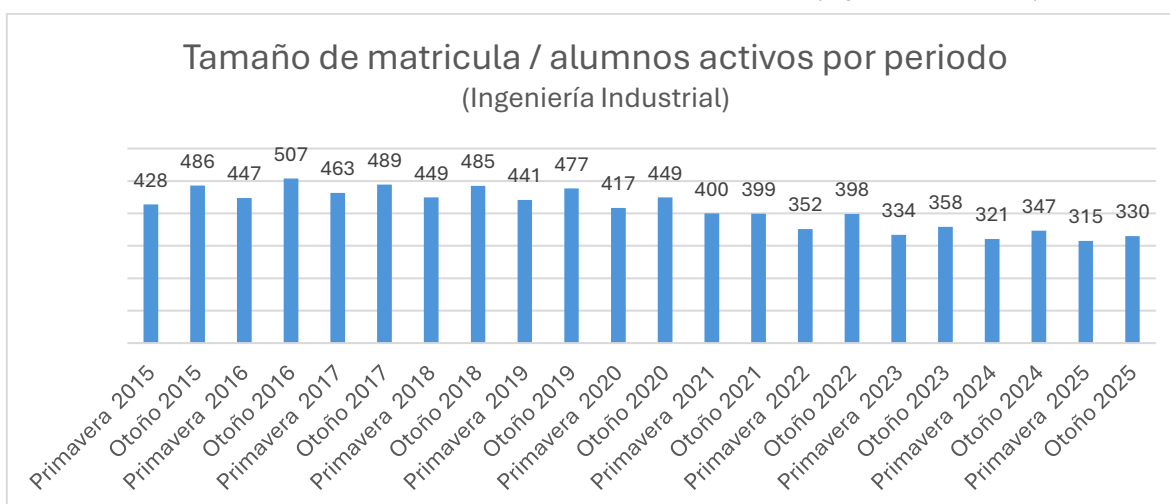
Estos datos, obtenidos del tablero institucional del Departamento de Planeación y Evaluación del ITESO, constituyen una fuente oficial de información académica; sin embargo, no permiten realizar análisis más profundos sobre las causas que explican la situación.

Gráfica 1. Alumnos inscritos de primer ingreso por periodo (Ingeniería Industrial)



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 2. Tamaño de matrícula / alumnos activos por periodo (Ingeniería Industrial)



Fuente: Elaboración propia.

Actualmente, la información disponible no permite responder preguntas clave como:

- ¿Los estudiantes están desertando, cambiando de carrera o prolongando su permanencia?
- ¿Existen patrones asociados a cohortes, desempeño académico o condiciones externas?
- ¿La tendencia observada es particular del ITESO o responde a una situación más amplia en el contexto nacional de la Ingeniería Industrial?

Estas interrogantes revelan una limitación estructural en la analítica institucional actual, la cual se orienta principalmente a indicadores descriptivos y estratégicos de nivel directivo, pero no permite realizar un seguimiento operativo ni predictivo por programa académico.

La coordinación del Programa de Ingeniería Industrial, al igual que otras del Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales (PTI), ha tenido que recurrir a la extracción manual de datos de sistemas como SIPLE, SIA y ADG para generar sus propios reportes. Esto implica altos tiempos de procesamiento, riesgo de error humano, falta de estandarización y un uso limitado de herramientas de analítica. La gestión de datos se realiza mayormente con conocimientos básicos de Excel, lo cual restringe el potencial analítico disponible en la institución.

En este contexto, y de acuerdo con los modelos y tendencias que se presentarán en el apartado 6 de este documento, se identifica la necesidad de diseñar un tablero automatizado y estandarizado a nivel de programa, que integre información académica confiable, trazable y comparable entre periodos. Este tablero permitiría:

- Detectar las causas de la disminución de matrícula desde una perspectiva integral.
- Implementar acciones preventivas y correctivas basadas en evidencia.
- Evaluar los efectos de dichas acciones de manera continua.
- Promover una cultura institucional de analítica de datos.

El problema identificado no es la inexistencia de datos, sino la carencia de herramientas analíticas integradas, automatizadas y centradas en el usuario académico. Esta limitación genera retrabajo, procesos manuales ineficientes y una visión fragmentada de los datos institucionales.

El proyecto se propone, por tanto, abordar la situación desde dos frentes complementarios:

1. Comprender el comportamiento de la matrícula a partir del análisis de indicadores históricos, comparativos y externos (por ejemplo, datos de INEGI o ANUIES sobre la tendencia nacional en Ingeniería Industrial).

2. Fortalecer la cultura de analítica académica en el ITESO mediante la identificación de los principales KPIs que deben medirse de manera estandarizada y continua.

De esta forma, el proyecto contribuye no solo a explicar una tendencia institucional concreta, sino también a sentar las bases para la consolidación de una cultura de mejora continua sustentada en el uso estratégico de los datos.

La gestión académica en el ITESO enfrenta un reto relevante: la ausencia de herramientas consolidadas de analítica de datos que permitan transformar la información institucional en conocimiento estratégico para la toma de decisiones. Aunque la universidad cuenta con sistemas que generan datos (como SIA, ADG, Sitio de indicadores, SIPLE) y reportes oficiales de las diferentes instancias, la información resultante suele ser fragmentada, rígida y con poca utilidad práctica para la gestión cotidiana de los programas académicos.

En el caso del Programa de Ingeniería Industrial y, en general, del Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales (PTI), esta situación se traduce en la necesidad constante de retrabajo, en procesos administrativos poco eficientes y en la falta de indicadores accesibles que permitan identificar tendencias, medir resultados y anticipar problemas.

El problema central radica en que los datos disponibles en el ITESO no están organizados ni presentados en un formato que facilite su análisis estratégico. Los coordinadores de programa deben descargar y procesar la información de manera manual, lo que genera inconsistencias, duplicación de esfuerzos y pérdida de tiempo.

Actualmente, la universidad cuenta con un tablero de indicadores institucionales, desarrollado por el Departamento de Planeación y Evaluación, orientado principalmente al análisis estratégico y directivo. Si bien este recurso constituye un avance importante, su nivel de agregación limita la posibilidad de realizar análisis específicos por programa académico. En consecuencia, las coordinaciones de carrera han generado sus propios reportes y análisis de manera independiente,

utilizando bases de datos y criterios distintos. Este escenario ha derivado en procesos no estandarizados, retrabajo y un uso ineficiente del tiempo, especialmente en tareas cíclicas como el seguimiento de matrícula, la planeación de oferta, la evaluación de trayectoria o la atención a indicadores de acreditación.

3.2. Causas, efectos y consecuencias

Causas principales:

- Fragmentación de la información: los datos se encuentran dispersos en distintos sistemas institucionales (SIA, ADG, SIPLE, Tablero de indicadores institucionales).
- Procesamiento manual: no existen herramientas automatizadas que integren y visualicen los datos de manera sistemática.
- Enfoque limitado en acreditación: los reportes actuales están diseñados para cumplir con requerimientos externos, más que para la gestión interna.
- Falta de cultura de datos: no se ha consolidado en la institución el hábito de tomar decisiones basadas en analítica, a diferencia de lo que ocurre en entornos empresariales.

Efectos observados:

- Desgaste y sobrecarga en el rol de los coordinadores, quienes invierten tiempo en tareas rutinarias en lugar de estratégicas.
- Dificultad para identificar tendencias críticas como rezago, deserción o desempeño académico.
- Pérdida de oportunidad para reconocer y replicar buenas prácticas en programas y departamentos.

Consecuencias a mediano plazo:

- Limitaciones en la capacidad del ITESO para responder de manera ágil a las demandas del entorno educativo y social.

- Riesgo de que los procesos de planeación y mejora continua carezcan de fundamentos sólidos en evidencia.
- Disminución de la competitividad institucional frente a otras universidades que ya han integrado herramientas de analítica en su gestión académica.

3.3. Datos preliminares e indicadores clave

El análisis inicial de la situación permite identificar algunos indicadores clave de trayectoria escolar y gestión académica que deberían estar sistematizados en un tablero:

- Inscripción y tamaño de cohorte
- Matrícula activa y su evolución histórica
- Retención, deserción y rezago por semestre y cohorte
- Índices de reprobación
- Egreso y titulación
- Promedio general de los estudiantes
- Promedio de créditos inscritos por periodo
- Bajas de materias y sus motivos más frecuentes
- Tiempo de permanencia de un estudiante activo
- Número de créditos inscritos
- Promedio de semestres cursados por estudiante hasta su egreso
- Alumnos en riesgo de inscripción condicionada
- Alumnos por egresar

La consolidación de estos indicadores en un tablero dinámico permitiría:

1. Tener una visión clara y en tiempo real del estado del programa.

2. Reducir la carga administrativa de los coordinadores.
3. Fortalecer los procesos de acreditación y mejora continua.
4. Impulsar la consolidación de una cultura de datos dentro del ITESO.

4. Justificación del proyecto

4.1. Relevancia estratégica, valor potencial para la organización, la industria o la comunidad

El presente proyecto se justifica en la necesidad de fortalecer la eficiencia administrativa, la planeación estratégica y la cultura de datos en el ITESO, particularmente en el Programa de Ingeniería Industrial y, de manera más amplia, en el Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales (PTI).

El proyecto es relevante para el ITESO porque aborda un problema real de gestión académica que afecta directamente la planeación y sostenibilidad del Programa de Ingeniería Industrial. La disminución de la matrícula, aun con fluctuaciones en las inscripciones, plantea desafíos que requieren una interpretación basada en evidencia.

El valor estratégico de este trabajo radica en que permite evolucionar de una gestión manual y descriptiva a una gestión analítica, predictiva y estandarizada, fortaleciendo la capacidad institucional para tomar decisiones fundamentadas. Asimismo, la iniciativa se alinea con las orientaciones del ITESO hacia la excelencia académica, la mejora continua y el uso responsable de los datos para la transformación educativa.

La propuesta de diseñar y desarrollar tableros de indicadores y visualizadores de información responde directamente a problemáticas institucionales detectadas: fragmentación de datos, procesos manuales ineficientes y falta de un uso sistemático de la analítica para la toma de decisiones.

Más allá de resolver estas limitaciones, el proyecto representa una oportunidad de innovación institucional, pues se alinea con los fines establecidos en el *Estatuto*

Orgánico del ITESO, que plantea como misión universitaria la generación de conocimiento y la mejora continua de la calidad académica, además de la formación de profesionales capaces de responder a las necesidades sociales (*Estatuto Orgánico ITESO*, s. f.)

Para la organización (ITESO y el PTI):

- Este proyecto permitirá contar con herramientas automatizadas y confiables que agilicen la gestión académica, liberando tiempo de los coordinadores para tareas estratégicas de acompañamiento estudiantil, innovación pedagógica y vinculación con el entorno.
- Contribuirá a consolidar una cultura institucional de analítica de datos, en la que la toma de decisiones se fundamente en evidencia, lo que incrementará la capacidad del ITESO para responder a los retos de calidad, acreditación y planeación académica.
- Al ser escalable, tiene potencial para implementarse en otros programas académicos y departamentos, generando un impacto transversal en la universidad.

Para la industria:

- Al facilitar el análisis de la información, se podrán identificar áreas de oportunidad en la formación de competencias, fortaleciendo la pertinencia de los programas de ingeniería frente a las necesidades actuales del mercado laboral, en donde el uso de datos es una habilidad cada vez más valorada.

Para la comunidad:

- El proyecto fortalece la misión del ITESO de contribuir a la construcción de una sociedad más justa y solidaria (*La misión del ITESO*, s. f.). Al optimizar la gestión académica, se incrementa la capacidad de la universidad para detectar, atender y prevenir fenómenos críticos como la deserción o el rezago escolar, lo que impacta directamente en las oportunidades de desarrollo de los estudiantes.

- Una gestión más eficiente y basada en datos permitirá también diseñar estrategias educativas más inclusivas y equitativas, ampliando los beneficios sociales de la educación superior.

5. Objetivos del proyecto

5.1. Objetivo general

Identificar y definir los elementos de información, criterios analíticos y capacidades institucionales necesarios para comprender los fenómenos académicos del Programa de Ingeniería Industrial, con el fin de establecer una base conceptual que sustente el diseño de una propuesta conceptual de analítica académica orientada a fortalecer la gestión académica basada en evidencia.

5.2. Objetivos específicos

5.2.1. Enfocados en el análisis de causas

1. Analizar la evolución histórica de la matrícula y las inscripciones de Ingeniería Industrial en los últimos diez años, identificando tendencias y periodos críticos.
2. Evaluar las limitaciones de los sistemas institucionales de información y de los procesos utilizados para la gestión de datos académicos, identificando oportunidades para fortalecer su integración y aprovechamiento.
3. Diagnosticar el nivel de madurez de la cultura de analítica de datos en la gestión universitaria del ITESO.
4. Comparar la evolución del Programa de Ingeniería Industrial con información externa proveniente de organismos oficiales y universidades comparables, con el propósito de contextualizar los fenómenos observados.

5.2.2. Enfocados en la generación de una propuesta de diagnóstico

1. Identificar la información estratégica y los elementos analíticos que un programa académico requiere para comprender y dar seguimiento a sus principales fenómenos académicos.
2. Revisar modelos, tendencias internacionales y buenas prácticas en analítica académica para identificar los principios que orientan una gestión basada en evidencia en instituciones de educación superior.
3. Diseñar una propuesta de modelo conceptual de Analítica Académica que integre dimensiones de análisis, fuentes de información y elementos estratégicos para fortalecer la gestión académica basada en evidencia.
4. Proponer lineamientos para la implementación gradual del modelo de Analítica Académica, promoviendo la integración de información, el fortalecimiento de las capacidades analíticas y la consolidación de una cultura institucional basada en evidencia.

6. Revisión de modelos, referentes y tendencias

6.1. Modelos teóricos o conceptuales aplicables

La analítica académica se ha consolidado en los últimos años como una herramienta estratégica para la gestión universitaria, integrando datos que antes estaban dispersos en sistemas aislados y permitiendo que las decisiones se tomen con base en evidencia. Su relevancia ha aumentado no solo por su capacidad para generar reportes y diagnósticos, sino porque facilita la anticipación de tendencias, la detección temprana de problemas y la evaluación del impacto de políticas institucionales.

En el caso del ITESO, ya existe un tablero de indicadores institucionales diseñado y administrado por el Departamento de Planeación y Evaluación, cuyo propósito principal es apoyar la toma de decisiones directivas y estratégicas. Sin embargo, su nivel de agregación limita el análisis detallado de la información a nivel de programa

o departamento, lo que dificulta atender necesidades específicas de gestión académica. Por ello, la revisión de modelos y tendencias internacionales que se presenta a continuación busca identificar los elementos conceptuales y las buenas prácticas que podrían orientar una evolución hacia sistemas analíticos más especializados, accesibles y útiles para los equipos académicos.

Uno de los modelos más relevantes es el propuesto por EDUCAUSE, denominado “A Modern Framework for Institutional Analytics.” Ya que plantea que la madurez de una institución en analítica no depende únicamente de la tecnología disponible, sino de la interacción entre cuatro dimensiones fundamentales: cultura de datos, gobernanza, competencias analíticas y estrategia institucional. (Weil et al., 2023)

EDUCAUSE identifica cuatro niveles evolutivos en el uso de la analítica institucional

1. Operational Reporting – “Where are we?”: describe el estado actual mediante reportes básicos.
2. Operational Analytics – “What does it mean to be here?”: identifica patrones, correlaciones y causas.
3. Strategic Reporting – “How did we get here?”: analiza resultados y evalúa su origen.
4. Strategic Analytics – “How do we move forward from here?”: utiliza modelos predictivos y simulaciones para la toma de decisiones.

Este modelo propone una transición progresiva desde la generación de reportes operativos hacia la analítica estratégica, fomentando el desarrollo de capacidades institucionales sostenibles. Además, EDUCAUSE destaca ocho competencias que una institución debe consolidar para madurar en su cultura de datos, las cuales se presentan en la tabla 1:

Tabla 1. Competencias clave para la madurez analítica institucional según EDUCAUSE

Competencia	Descripción general	Aplicación en el contexto del ITESO
1. Infraestructura de datos	Sistemas y arquitecturas que permiten capturar, integrar y compartir información confiable.	Integrar y automatizar datos de SIA, ADG y SIPLE para reducir retrabajos y mejorar la disponibilidad de información.
2. Gobernanza de datos	Políticas y roles que regulan la calidad, seguridad y acceso a los datos institucionales.	Establecer acuerdos claros entre Planeación, DGA y Departamentos sobre uso, acceso y actualización de la información.
3. Cultura analítica	Uso cotidiano de los datos para orientar decisiones en todos los niveles institucionales.	Fomentar que coordinadores y académicos empleen los datos para diseñar estrategias y planes de mejora.
4. Alfabetización de datos	Capacidad del personal para interpretar, analizar y comunicar información basada en datos.	Capacitar a docentes y coordinadores en lectura e interpretación de indicadores institucionales.
5. Tecnología	Herramientas y plataformas que facilitan la analítica y la visualización de información.	Promover el uso de plataformas interoperables y accesibles para análisis académico (p. ej. Power BI).
6. Liderazgo	Compromiso de las autoridades en promover la gestión basada en evidencia.	Impulsar desde la dirección y coordinaciones el uso sistemático de la información para la toma de decisiones.
7. Talento humano	Desarrollo de equipos interdisciplinarios con habilidades técnicas y analíticas.	Conformar grupos mixtos entre Planeación y Departamentos que den soporte al análisis de datos educativos.
8. Uso estratégico de datos	Integración de la información en la planeación, evaluación y mejora institucional.	Utilizar los indicadores no solo para reportar, sino para orientar políticas, estrategias y proyectos de mejora.

Fuente: Elaboración propia con base en la fuente (Weil et al., 2023) Esta tabla sintetiza las dimensiones que EDUCAUSE considera indispensables para alcanzar una cultura institucional de datos madura y sostenible. En el ITESO, el diagnóstico deberá analizar en qué medida cada una de estas competencias está presente y cuáles requieren fortalecerse para avanzar hacia niveles superiores de analítica estratégica.

En el caso del ITESO, el tablero institucional actual se encuentra principalmente en el nivel de “Operational Reporting”, ya que ofrece una visión global útil para la gestión directiva, pero no permite el análisis detallado de trayectorias ni de indicadores específicos por programa. Este diagnóstico servirá para evaluar qué condiciones son necesarias para avanzar hacia los niveles superiores de madurez, donde la información se convierte en conocimiento estratégico.

Complementariamente, el *Framework for Student Success Analytics* (Weil et al., 2023) plantea que toda iniciativa analítica debe basarse en cuatro componentes interdependientes: preparación institucional, resultados esperados, análisis de datos y procesos de decisión. Este enfoque resalta que la analítica no es un fin en

sí misma, sino una herramienta al servicio del aprendizaje y de la gestión académica.

Este modelo coincide en la importancia de evaluar la madurez analítica como primer paso, lo que se alinea perfectamente con el alcance de este proyecto, centrado en el diagnóstico y en la comprensión del contexto actual de gestión de datos del ITESO.

6.2. Casos comparables y mejores prácticas o benchmarking

A nivel internacional, existen múltiples experiencias que demuestran cómo la analítica académica puede potenciar la gestión universitaria cuando se diseña con enfoque centrado en el usuario y sustentado en datos confiables.

Caso de referencia 1: Llauro, Fonseca, Villegas, Aláez y Romero

(Llauro et al., 2024)

El estudio desarrollado por Llauro, Fonseca, Villegas, Aláez y Romero (2024) representa un referente valioso en el ámbito de la analítica académica aplicada a la retención estudiantil dentro de programas técnicos universitarios. Publicado en el *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, este trabajo aborda una problemática compartida por muchas instituciones: la deserción temprana de estudiantes de primer año, especialmente en carreras de ingeniería y tecnología, donde los índices de abandono suelen ser más altos durante los primeros semestres.

El propósito central de su investigación fue mejorar los procesos de analítica académica mediante la identificación de las variables que más influyen en la deserción temprana, con el fin de crear modelos predictivos que permitieran diseñar estrategias de acompañamiento y prevención. Los autores destacan que la eficacia de los sistemas analíticos no depende únicamente de su capacidad tecnológica, sino de su pertinencia para responder a las necesidades reales de quienes los utilizan.

Para lograrlo, aplicaron una metodología basada en el Diseño Centrado en el Usuario (User-Centered Design, UCD), que busca involucrar a los actores directamente relacionados con el fenómeno —profesores, tutores y estudiantes— en las distintas etapas del proceso analítico. Este enfoque permitió integrar no solo variables cuantitativas derivadas de bases de datos institucionales, sino también factores cualitativos relacionados con la experiencia y percepción de los usuarios.

El proceso de investigación se estructuró en cuatro etapas principales:

1. Análisis de datos históricos institucionales

El equipo partió del estudio de registros académicos de cohortes previas de estudiantes de primer año. Analizaron indicadores como calificaciones promedio, número de asignaturas reprobadas, créditos inscritos y completados, así como tasas de asistencia y participación. Esta revisión permitió detectar patrones de comportamiento asociados a la deserción, por ejemplo, estudiantes con dos o más materias reprobadas en el primer semestre mostraban una probabilidad significativamente mayor de abandonar el programa antes del segundo año.

2. Recolección de información cualitativa mediante el enfoque UCD

Posteriormente, se realizaron entrevistas y talleres participativos con tres grupos clave: docentes, tutores académicos y estudiantes (tanto activos como desertores). Estas sesiones permitieron identificar factores subjetivos que no suelen estar reflejados en los sistemas de información institucional, tales como la motivación personal, la expectativa frente a la carrera, la autoeficacia académica, el grado de adaptación al entorno universitario y el nivel de apoyo institucional percibido.

A partir de estos insumos se elaboraron mapas de empatía y diagramas de causa-efecto, donde se visualizaron las conexiones entre variables personales, académicas y sociales. Por ejemplo, se observó que los estudiantes con menor participación en clases también manifestaban menor sentido de pertenencia y menor interacción con la comunidad universitaria.

3. Integración de variables cuantitativas y cualitativas

El equipo integró la información de ambas fuentes (bases de datos y entrevistas) para construir un modelo más robusto que combinara evidencia estadística con contexto humano. Esto les permitió agrupar las variables en categorías conceptuales de mayor valor explicativo, tales como:

- Compromiso institucional: nivel de participación, asistencia y vinculación con actividades académicas y extracurriculares.
- Competencias académicas iniciales: dominio de matemáticas, hábitos de estudio y desempeño previo.
- Motivación y propósito personal: claridad de metas, identificación con la carrera y expectativa profesional.

Esta integración permitió redefinir el concepto de “riesgo de deserción” desde una mirada más holística, que abarca no solo el rendimiento académico, sino también la experiencia del estudiante dentro del entorno universitario.

4. Validación mediante modelos predictivos

Con las variables consolidadas, los autores desarrollaron modelos de aprendizaje automático supervisado (machine learning), principalmente árboles de decisión y regresión logística, para identificar patrones de deserción en cohortes nuevas. El modelo fue entrenado con datos de cohortes anteriores y validado con nuevos grupos de estudiantes, alcanzando niveles altos de precisión predictiva.

Los resultados evidenciaron que las variables con mayor peso estadístico en la predicción de abandono fueron:

1. Desempeño académico previo (calificaciones y reprobaciones).
2. Participación y asistencia regular a clase.
3. Motivación personal y claridad de propósito vocacional.
4. Interacción con docentes y pares.
5. Uso de plataformas institucionales (LMS) y recursos digitales.
6. Percepción de apoyo institucional y bienestar emocional.

El modelo permitió construir un sistema de alertas tempranas que identificaba estudiantes con alto riesgo de abandono desde las primeras semanas del semestre, lo cual posibilitó intervenciones preventivas como tutorías personalizadas, acompañamiento psicológico o asesorías académicas.

Los autores concluyen que *“academic analytics processes can be improved by identifying the main variables affecting early dropout of first-year students”* (Llauró et al., 2024, p. 93) destacando que el valor de la analítica radica en su capacidad de traducir los datos en acciones concretas y decisiones preventivas.

Más allá del desarrollo técnico, este estudio aporta un modelo replicable de analítica académica contextualizada, donde los indicadores no se definen únicamente desde la estadística, sino desde la comprensión profunda del entorno educativo.

Para el ITESO, este caso resulta especialmente relevante, ya que ofrece una metodología adaptable al diagnóstico local. En primer lugar, comparte la naturaleza de los programas de ingeniería, en los que los estudiantes de primer ingreso suelen enfrentar una transición desafiante. En segundo, refuerza la idea de que un sistema analítico verdaderamente útil debe nacer desde la colaboración con los actores académicos y basarse en variables que reflejen la experiencia estudiantil de manera integral.

Caso de referencia 2: Sorour y Atkins

(Sorour & Atkins, 2024)

El trabajo de Sorour y Atkins publicado en el *Journal of Electronic Science and Technology*, constituye un referente destacado en la aplicación de Business Intelligence (BI) y Big Data para la gestión universitaria y el aseguramiento de la calidad en instituciones de educación superior del Reino Unido.

El estudio, titulado *“Big Data Challenge for Monitoring Quality in Higher Education Institutions Using Business Intelligence Dashboards”*, aborda una de las problemáticas más comunes en las universidades modernas: la existencia de grandes volúmenes de información dispersa en sistemas no integrados, lo que

dificulta la evaluación continua de la calidad institucional y la toma de decisiones basadas en evidencia

Los autores partieron del reconocimiento de que, aunque muchas universidades recolectan una cantidad considerable de datos (académicos, administrativos, financieros y de desempeño estudiantil), estos suelen almacenarse en plataformas aisladas y sin estandarización, lo que limita su utilidad analítica. El objetivo principal fue diseñar y evaluar un modelo de tablero de Business Intelligence capaz de integrar datos de diversas fuentes institucionales y presentarlos de manera visual, dinámica y en tiempo real, para apoyar procesos de evaluación y mejora continua.

“The integration of big data and business intelligence dashboards contributes to transparency, operational efficiency, and evidence-based management in higher education institutions.” (Sorour & Atkins, 2024)

El proyecto siguió una metodología de investigación aplicada con enfoque tecnológico y organizacional.

Los autores propusieron un modelo de arquitectura analítica compuesto por tres capas principales:

1. Capa de adquisición de datos (Data Acquisition Layer): encargada de consolidar información proveniente de múltiples fuentes institucionales, incluyendo sistemas de matrícula, gestión académica, recursos humanos y encuestas de satisfacción estudiantil.
2. Capa de procesamiento y almacenamiento (Data Warehouse Layer): donde los datos son depurados, estandarizados y cargados en un repositorio central utilizando técnicas de *Extract, Transform and Load (ETL)*.
3. Capa de visualización y análisis (Visualization Layer): que permite construir tableros de BI interactivos para distintos niveles de usuario (rectores, decanos, jefes de programa o analistas de calidad).

El modelo fue implementado y probado en un conjunto de universidades piloto del Reino Unido, mediante un sistema que combinaba herramientas de código abierto

y comerciales (como Power BI y Tableau), adaptadas a las necesidades de cada institución.

Durante la implementación, los autores identificaron tres desafíos clave que obstaculizan la adopción efectiva de la analítica institucional:

- Fragmentación de datos: los sistemas administrativos y académicos de las universidades suelen estar desconectados, generando inconsistencias y redundancias.
- Cultura organizacional limitada: el personal académico a menudo carece de formación analítica y mantiene hábitos de gestión basados en la experiencia, no en los datos.
- Falta de gobernanza de datos: no existen procesos claros sobre quién controla la información, cómo se valida y quién tiene acceso a ella.

A partir de estos hallazgos, Sorour y Atkins propusieron un modelo de gobernanza y cultura de datos centrado en tres ejes:

1. Transparencia: garantizar que los datos y resultados sean accesibles y comprensibles para toda la comunidad universitaria.
2. Eficiencia operativa: reducir la duplicación de tareas y el tiempo invertido en reportes mediante automatización y estandarización.
3. Gestión basada en evidencia: promover que las decisiones institucionales — académicas, financieras y estratégicas— estén sustentadas en indicadores medibles y verificables.

El estudio demuestra que, al integrar estas dimensiones, los tableros de BI pueden convertirse en instrumentos de gobernanza institucional, no solo de visualización.

Tras la implementación del modelo en las universidades piloto, los autores documentaron beneficios tangibles en tres áreas:

- Eficiencia administrativa: reducción de hasta 40 % del tiempo empleado en la generación de informes periódicos y auditorías internas.

- Calidad institucional: mejora en los procesos de seguimiento a la docencia, la satisfacción estudiantil y la acreditación de programas.
- Toma de decisiones estratégicas: incremento en la capacidad de las autoridades para anticipar tendencias, identificar riesgos y asignar recursos con base en evidencia.

Además, la adopción de un modelo unificado de datos permitió eliminar duplicidades, mejorar la trazabilidad de la información y fortalecer la confianza institucional en los indicadores reportados.

Este estudio ofrece aprendizajes directamente aplicables al contexto del ITESO. En primer lugar, evidencia que el éxito de la analítica institucional depende tanto de la tecnología como de la cultura organizacional. Aunque el ITESO ya cuenta con un tablero institucional, el caso de Sorour y Atkins muestra la importancia de pasar de un enfoque descriptivo a uno de gobernanza y mejora continua, donde los datos se convierten en un lenguaje compartido para la gestión universitaria.

En segundo lugar, el modelo de tres capas analíticas puede servir como referente para estructurar el diagnóstico local, ayudando a mapear los flujos de información actuales (SIA, ADG, SIPLE) y a detectar cuellos de botella en el procesamiento o uso de los datos.

El caso refuerza la necesidad de formar capacidades analíticas y establecer una cultura de transparencia institucional, en la que los datos no solo se recopilen, sino que se interpreten colectivamente y se utilicen para orientar estrategias de mejora y rendición de cuentas.

Caso de referencia 3: Susnjak

(Susnjak et al., 2022)

El trabajo de Susnjak publicado en el *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, ofrece una de las revisiones más exhaustivas y críticas sobre el estado actual de los Learning Analytics Dashboards (LADs) en la educación superior. El artículo, titulado “*Learning Analytics Dashboard: A Tool for*

Providing Actionable Insights”, analiza la utilidad real de más de treinta tableros educativos implementados en universidades de distintas regiones del mundo, evaluando su capacidad para transformar datos en información significativa y, sobre todo, en acciones concretas de mejora académica.

El punto de partida de Susnjak es una observación que resuena fuertemente con el contexto del ITESO: las universidades han hecho grandes inversiones en infraestructura de datos, pero pocas han logrado traducir la analítica en decisiones accionables.

El autor plantea que, si bien los LADs se promueven como herramientas de innovación educativa, la mayoría no cumplen con el propósito de orientar la toma de decisiones; se limitan a mostrar indicadores visuales (asistencia, calificaciones, actividad en plataformas) sin contextualizar su significado ni sugerir acciones de intervención. Así, el objetivo general del estudio fue evaluar la madurez funcional de los dashboards educativos existentes y determinar qué características los vuelven verdaderamente útiles como instrumentos de mejora.

El autor aplicó una metodología de revisión sistemática (Systematic Literature Review, SLR) siguiendo las pautas del protocolo PRISMA, ampliamente reconocido en la investigación científica por su rigor en la selección, filtrado y análisis de literatura.

a. Proceso de búsqueda y selección de estudios

- Bases consultadas: Scopus, SpringerLink, IEEE Xplore, Web of Science y Google Scholar.
- Palabras clave: “learning analytics dashboard”, “educational dashboard design”, “data-driven education”, “student performance analytics”.
- Periodo analizado: 2010–2021.
- Criterios de inclusión: estudios revisados por pares que describieran la implementación, evaluación o diseño de dashboards en el contexto de la educación superior.

- Criterios de exclusión: dashboards administrativos, sistemas sin componente analítico o artículos puramente teóricos.

De un universo inicial de más de 180 artículos, se seleccionaron 34 dashboards que cumplían los requisitos, representando una muestra diversa de universidades en Europa, América, Asia y Oceanía.

Susnjak construyó un marco de análisis comparativo para evaluar cada dashboard con base en cinco dimensiones, lo que le permitió establecer una tipología y detectar patrones de desarrollo.

Esta matriz le permitió a Susnjak clasificar los sistemas según su nivel de madurez analítica y su orientación hacia la acción.

Estos resultados confirman que la mayoría de las universidades aún no aprovechan el potencial analítico de sus datos y permanecen en las etapas más básicas del ciclo de analítica educativa.

Además del análisis cuantitativo, Susnjak complementó su revisión con un examen cualitativo de los principios de diseño y usabilidad en los dashboards. Encontró que muchos de ellos fueron concebidos desde un enfoque tecnológico, priorizando el desarrollo de la herramienta sobre la experiencia del usuario.

Los hallazgos revelan que:

- Los dashboards suelen sobrecargar visualmente al usuario con demasiadas métricas, sin jerarquizar la información.
- Hay falta de contexto interpretativo: los indicadores aparecen sin explicación de su relevancia o su vínculo con objetivos pedagógicos.
- Existe escasa retroalimentación: los usuarios (profesores o estudiantes) no pueden interactuar con el sistema para validar si las recomendaciones o alertas resultan útiles.

El autor concluye que estas limitaciones no son solo técnicas, sino metodológicas y conceptuales, derivadas de una visión reducida de la analítica como simple visualización.

Para dar solidez a sus conclusiones, Susnjak contrastó sus hallazgos con entrevistas a expertos internacionales en *Learning Analytics* y diseñadores de dashboards educativos.

La triangulación permitió confirmar que:

1. Los dashboards son herramientas poderosas, pero requieren alineación con objetivos institucionales y pedagógicos.
2. El diseño centrado en el usuario (User-Centered Design) debe integrarse desde el inicio, considerando las necesidades de cada perfil.
3. El verdadero reto no está en mostrar los datos, sino en convertirlos en conocimiento y acción educativa significativa.

De esta reflexión surge su afirmación más citada:

“The true value of learning analytics dashboards lies not in data visualization itself, but in the capacity to translate information into insight, and insight into action.”

(Susnjak et al., 2022, p. 9)

El artículo concluye que el desarrollo de dashboards debe evolucionar desde una visión centrada en la presentación de información hacia un modelo accionable, predictivo y contextualizado.

En concreto, Susnjak propone que los próximos desarrollos deben:

1. Incorporar análisis explicativos y predictivos, no solo descriptivos.
2. Proveer recomendaciones automáticas o guías interpretativas que orienten decisiones.
3. Permitir retroalimentación bidireccional: que los usuarios puedan reportar si las sugerencias o indicadores fueron útiles.
4. Estar integrados en un ciclo continuo de evaluación y mejora, donde el sistema aprenda de su propio uso.

Los hallazgos de Susnjak resultan particularmente relevantes para el diagnóstico del tablero institucional del ITESO, ya que reflejan una situación similar:

el sistema actual cumple una función informativa y descriptiva, pero carece de herramientas analíticas que permitan generar conocimiento accionable.

Aplicar los aprendizajes del estudio al contexto local implica:

- Evaluar la madurez analítica del tablero actual
- Diseñar un modelo futuro centrado en los usuarios reales (coordinadores y académicos), no solo en el nivel directivo.
- Desarrollar tableros con capacidad de interpretar y contextualizar la información, acompañados de recomendaciones o escenarios de mejora.

En este sentido, la propuesta de Susnjak no es solo tecnológica, sino también cultural y metodológica: plantea una evolución en la forma de pensar la analítica educativa, orientándola hacia la acción, la reflexión institucional y el aprendizaje organizacional.

Caso de referencia 4: Dashboards de analítica del aprendizaje y su efectividad

La literatura reciente sobre analítica educativa muestra una evolución en la función de los dashboards: de herramientas orientadas principalmente a visualizar información hacia sistemas capaces de apoyar la interpretación de datos, la toma de decisiones y la mejora de los procesos de aprendizaje. En este sentido, tres investigaciones resultan particularmente relevantes para comprender qué elementos deben considerarse al diseñar y utilizar herramientas de analítica académica: la revisión sistemática sobre herramientas para apoyar el aprendizaje autorregulado (Alvarez et al., 2022), el estudio de Susnjak sobre dashboards de learning analytics orientado a proporcionar información accionable (Susnjak et al., 2022) y la investigación sobre la efectividad de un dashboard orientado al engagement estudiantil (Ramaswami et al., 2023).

Herramientas para apoyar el aprendizaje autorregulado

Una revisión sistemática analizó herramientas diseñadas para apoyar el aprendizaje autorregulado (Self-Regulated Learning, SRL) en entornos de aprendizaje en línea.

El estudio revisó 42 artículos publicados entre 2008 y 2020, correspondientes a 25 herramientas orientadas a apoyar diferentes procesos de autorregulación del aprendizaje (Alvarez et al., 2022).

Uno de los principales aportes de esta investigación es mostrar que la existencia de datos y funcionalidades dentro de una herramienta no garantiza, por sí misma, que esta contribuya al aprendizaje autorregulado. Los autores encontraron que muchos estudios no especifican de manera explícita el modelo teórico de aprendizaje autorregulado que orienta el diseño de la herramienta. Asimismo, identificaron que los procesos de establecimiento de metas, monitoreo y autoevaluación son algunos de los más frecuentemente apoyados mediante funcionalidades como navegación de contenidos, formularios de entrada de información, colaboración y recomendaciones.

Estos hallazgos permiten destacar una idea relevante para la analítica académica: los datos adquieren valor cuando están vinculados con procesos concretos de interpretación y toma de decisiones. Un dashboard puede mostrar el avance, desempeño o comportamiento de un estudiante, pero su utilidad aumenta cuando esa información permite al usuario reconocer una situación, interpretarla y tomar alguna acción a partir de ella.

La revisión también señala una limitación importante de la literatura: son relativamente pocos los estudios que evalúan de manera directa el impacto de estas herramientas sobre los procesos de autorregulación y el desempeño de los estudiantes. Esto resulta relevante para el diseño de iniciativas de analítica académica, ya que no basta con evaluar si un tablero funciona técnicamente; también es necesario considerar si la información que presenta es comprensible, útil y capaz de apoyar decisiones.

De la visualización de datos hacia la generación de información accionable

En una segunda investigación se analizaron diferentes enfoques de dashboards de learning analytics, con especial atención a su capacidad para proporcionar información que permita a los usuarios realizar ajustes informados en sus hábitos

de aprendizaje. Los autores encontraron que una parte importante de los dashboards analizados se limita a utilizar analítica descriptiva, mientras que son menos frecuentes aquellos que incorporan capacidades predictivas (Susnjak et al., 2022).

A partir de esta situación, los autores proponen un dashboard que integra analítica descriptiva con componentes de aprendizaje automático para incorporar capacidades predictivas y prescriptivas. Un elemento especialmente relevante de su propuesta es la posibilidad de ayudar al usuario a comprender cómo se genera una predicción y utilizar esa información para tomar decisiones.

La aportación de este estudio resulta especialmente pertinente para el presente proyecto porque permite distinguir entre mostrar información y generar información accionable. El primer enfoque responde a preguntas como “¿qué ocurrió?”; mientras que un sistema más desarrollado puede ayudar a responder “¿qué podría ocurrir?” y “¿qué alternativas de acción pueden considerarse?”.

Esta evolución implica también un cambio en la manera de entender un dashboard. Ya no se trata únicamente de reunir indicadores en una misma pantalla, sino de proporcionar información que facilite la interpretación y que pueda ser utilizada para orientar decisiones. Desde esta perspectiva, la calidad de un tablero depende tanto de los indicadores que incorpora como de la capacidad de sus usuarios para comprenderlos y utilizarlos.

Evidencia sobre la efectividad de los dashboards

La tercera investigación profundiza en esta problemática al estudiar la efectividad de un Learning Analytics Dashboard denominado SensEnablr. Su investigación parte de identificar una limitación de los dashboards existentes: muchos se concentran en mostrar comportamientos mediante analítica descriptiva, mientras que son menos comunes las herramientas que incorporan componentes predictivos y prescriptivos capaces de generar retroalimentación basada en datos (Ramaswami et al., 2023).

El dashboard estudiado integra diferentes tecnologías de analítica y las articula con marcos educativos teóricos. Su propósito no es únicamente presentar información sobre el comportamiento de los estudiantes, sino proporcionar elementos que les permitan comprender sus patrones de aprendizaje y realizar ajustes.

Los resultados de la investigación muestran que la interacción de los estudiantes con el dashboard estuvo asociada con un incremento significativo en su interacción con tecnologías de aprendizaje y recursos del curso inmediatamente después de utilizarlo. Asimismo, los autores reportaron efectos positivos sobre la motivación de los participantes y señalaron que los nuevos conocimientos obtenidos mediante los componentes predictivos y prescriptivos fueron percibidos como beneficiosos para su aprendizaje.

Este estudio permite observar que la efectividad de un dashboard no depende únicamente de la cantidad de indicadores que contiene. Su valor está relacionado con la capacidad de transformar los datos en insights comprensibles y útiles para la acción, así como con la forma en que estos se integran con el contexto y las necesidades de los usuarios.

Implicaciones para el diagnóstico del Programa de Ingeniería Industrial

En conjunto, las tres investigaciones permiten identificar una evolución común en la analítica educativa. Primero, es necesario contar con información relevante y estructurada; después, esa información debe ser interpretable para los usuarios; finalmente, debe facilitar la toma de decisiones y, cuando sea pertinente, generar recomendaciones o mecanismos de retroalimentación.

Desde esta perspectiva, los hallazgos de las tres investigaciones resultan particularmente relevantes para el diagnóstico realizado en el Programa de Ingeniería Industrial del ITESO. El tablero institucional existente representa una fuente importante de información, pero el diagnóstico desarrollado en este proyecto mostró que su utilización no es suficiente, por sí sola, para responder todas las preguntas relacionadas con la trayectoria de los estudiantes, el comportamiento de la matrícula y el contexto del programa.

Los casos revisados permiten identificar algunos elementos que deberían considerarse en una evolución futura de las capacidades de analítica académica del programa:

- Definir indicadores vinculados con preguntas concretas de gestión, evitando que el tablero se limite a concentrar grandes cantidades de datos.
- Diseñar la información considerando a los usuarios que tomarán decisiones, particularmente coordinadores y académicos, y no únicamente las necesidades de consulta institucional.
- Incorporar elementos que faciliten la interpretación de los indicadores, de manera que los usuarios puedan identificar tendencias, situaciones de riesgo y posibles áreas de intervención.
- Avanzar gradualmente de la analítica descriptiva hacia capacidades predictivas y prescriptivas, cuando la disponibilidad y calidad de los datos lo permitan.
- Vincular la información cuantitativa con el contexto académico y organizacional, reconociendo que los indicadores por sí mismos no explican completamente los fenómenos educativos.

En este sentido, los casos analizados complementan los referentes revisados anteriormente (Llauró et al., 2024; Sorour & Atkins, 2024; Susnjak et al., 2022). Mientras algunos permiten comprender la analítica desde una perspectiva institucional, metodológica o tecnológica, estas investigaciones permiten profundizar en la relación entre información, interpretación, aprendizaje y acción.

Para el ITESO, esta perspectiva refuerza la necesidad de avanzar hacia una analítica académica que no se limite a producir más datos, sino que permita convertir la información disponible en conocimiento útil para comprender mejor los fenómenos académicos y apoyar la toma de decisiones. En consecuencia, el reto no consiste únicamente en construir un nuevo tablero, sino en desarrollar las condiciones institucionales, metodológicas y analíticas necesarias para que la información pueda utilizarse de manera efectiva.

6.3. Tendencias del mercado o de la industria

La analítica educativa en la educación superior vive actualmente una fase de expansión y consolidación, impulsada por la creciente disponibilidad de datos, la adopción de tecnologías emergentes y la necesidad institucional de tomar decisiones basadas en evidencia. A diferencia de la etapa inicial, en la que predominaban enfoques experimentales y dispersos, hoy la tendencia global se orienta hacia modelos integrados, éticos y pedagógicamente fundamentados. Las universidades no solo buscan medir, sino comprender y actuar sobre los datos que generan, transformándolos en conocimiento institucional.

De acuerdo con estudios recientes (Paulsen & Lindsay, 2024; Masiello et al., 2024; Williamson & Kizilcec, 2022), las tendencias actuales en analítica académica se dirigen hacia el fortalecimiento de ecosistemas de datos interoperables, la incorporación de teorías del aprendizaje en el diseño de dashboards, la atención a la equidad y la ética de los datos, y el desarrollo de competencias analíticas en todos los niveles de la organización. En este marco, el diagnóstico propuesto en el presente trabajo se alinea con una visión contemporánea de la analítica institucional, en la que la tecnología, la cultura organizacional y la pedagogía convergen para generar valor educativo y social.

Entre las tendencias más relevantes identificadas en la literatura académica destacan las siguientes:

1. Dashboards centrados en el aprendizaje y no solo en la analítica

La evolución más notable en los últimos años ha sido el cambio de paradigma: los dashboards de aprendizaje han dejado de concebirse como simples herramientas de visualización para convertirse en instrumentos pedagógicos.

De acuerdo con Paulsen y Lindsay, la nueva generación de dashboards integra modelos teóricos como el Self-Regulated Learning (SRL) y el Constructivismo Social, lo que permite a los estudiantes monitorear su propio progreso, establecer metas y reflexionar sobre su desempeño (Paulsen & Lindsay, 2024).

Esta tendencia refuerza la idea de que la analítica no debe centrarse únicamente en los datos, sino en los procesos de aprendizaje que los datos pueden inspirar. En el contexto del ITESO, avanzar hacia esta visión implicaría diseñar visualizadores que, además de reportar indicadores, orienten la acción académica y promuevan la mejora continua entre docentes y coordinadores.

2. Ecosistemas de datos integrados y gobernanza institucional

Las universidades están migrando de sistemas aislados hacia ecosistemas analíticos integrados, donde la información académica, administrativa y de bienestar se consolida bajo políticas de gobernanza que aseguran su calidad, accesibilidad y uso responsable.

El estudio de Qazi y Pachler propone un marco institucional de *data analytics governance* que articula la infraestructura tecnológica, los roles de gestión y la cultura organizacional como elementos interdependientes. Esta visión coincide con los retos que enfrenta el ITESO, donde los datos provienen de diversas plataformas (como SIA, ADG y SIPLE) y requieren un modelo de integración y estandarización que facilite el acceso y la comparabilidad sin comprometer la integridad de la información (Qazi & Pachler, 2025).

3. Analítica predictiva y prescriptiva con propósito institucional

La transición de la analítica descriptiva a la predictiva y prescriptiva representa un cambio clave en la gestión universitaria contemporánea.

La evidencia reciente sobre dashboards de learning analytics muestra que estas herramientas pueden ir más allá de la visualización descriptiva cuando integran información que ayuda a los estudiantes a comprender sus patrones de comportamiento y orientar acciones posteriores. En un estudio sobre la efectividad de un Learning Analytics Dashboard orientado al engagement estudiantil, se identificaron efectos positivos en la interacción de los participantes con tecnologías

y recursos de aprendizaje, así como en la percepción de utilidad de la información proporcionada por el sistema (Ramaswami et al., 2023).

Esta tendencia subraya la importancia de que los dashboards universitarios no se limiten a “mostrar qué pasó”, sino que también indiquen qué se puede hacer a partir de los datos.

Para el ITESO, ello implicaría que una fase posterior a este diagnóstico podría explorar la viabilidad de incorporar indicadores predictivos por cohorte, fortaleciendo la gestión de trayectorias escolares.

4. Cultura de datos y alfabetización analítica

Otra tendencia transversal es el fortalecimiento de la alfabetización de datos (Data Literacy) en la comunidad universitaria.

Según Masiello, la falta de comprensión de los indicadores es una de las principales barreras para el aprovechamiento de la analítica educativa (Masiello et al., 2024). Por ello, muchas universidades están promoviendo programas de formación en competencias analíticas para que los usuarios —coordinadores, docentes o personal administrativo— puedan interpretar los datos correctamente, distinguir correlaciones de causalidades y participar en decisiones informadas. Esta tendencia se traduce en la oportunidad de construir una cultura de datos colaborativa, donde los dashboards sean entendidos como herramientas compartidas para el análisis y la mejora, no como reportes aislados.

5. Equidad, ética y justicia en la analítica educativa

La expansión de la analítica académica plantea también desafíos éticos relacionados con la privacidad, el sesgo y la equidad.

En su revisión crítica, Williamson y Kizilcec advierten que el uso no regulado de algoritmos predictivos puede reproducir desigualdades si los datos de origen reflejan sesgos estructurales (Williamson & Kizilcec, 2022).

Por ello, proponen integrar principios de transparencia algorítmica, consentimiento informado y control de usuario en todas las fases del proceso analítico. Estas consideraciones son especialmente pertinentes para el ITESO, donde la misión institucional enfatiza la formación ética y humanista; así, el diseño de tableros deberá acompañarse de lineamientos claros sobre protección de datos y equidad educativa.

6. De la medición al aprendizaje organizacional

Finalmente, la tendencia más profunda que identifican los estudios recientes es la evolución de la analítica como herramienta de aprendizaje organizacional. El documento *Guidebook on Learning Analytics and Dashboards (2023)* destaca que el verdadero valor de la analítica reside en su capacidad de generar reflexión colectiva, fortalecer el trabajo interdisciplinario y orientar decisiones estratégicas a partir de evidencia compartida.

En este sentido, los dashboards se conciben como espacios de diálogo institucional, donde los datos se interpretan en comunidad y se transforman en acciones de mejora.

Esto implica que el diagnóstico no solo debe describir el estado actual del tablero institucional, sino también estimular conversaciones académicas informadas que favorezcan la planeación colaborativa y la innovación educativa.

El análisis de las tendencias académicas contemporáneas confirma que la analítica educativa está pasando de ser un proceso técnico a convertirse en una estrategia institucional y formativa.

Los estudios revisados evidencian que el éxito de las universidades que lideran en analítica no radica en el número de indicadores, sino en la capacidad de transformar los datos en decisiones, y las decisiones en aprendizaje.

Para el ITESO, esta revisión representa una hoja de ruta: fortalecer la gobernanza y la cultura de datos, promover la formación analítica de su comunidad y avanzar hacia una visión en la que los dashboards sean instrumentos de acción, reflexión y equidad.

7. Diseño y aplicación del diagnóstico

7.1 Metas de información (qué se quiere conocer y por qué es relevante)

El siguiente diagnóstico ha sido diseñado con el propósito de responder a una serie de preguntas clave que emergieron del planteamiento del problema (sección 3). Si bien el descenso en la matrícula del programa de Ingeniería Industrial era un punto de partida evidente, se reconoció la necesidad de profundizar más allá de las cifras y comprender los factores asociados a la retención, la deserción, la percepción de la carrera y la gestión académica en general.

Por ello, las metas de información no se limitaron a obtener datos cuantitativos, sino que buscaron construir una lectura integral del sistema académico, incorporando también las prácticas, percepciones y limitaciones de los actores responsables de la gestión: los coordinadores de programa.

Las metas específicas fueron:

- Identificar tendencias históricas en matrícula, inscripción y egreso, tanto del programa de Ingeniería Industrial como del conjunto de universidades privadas en Jalisco que son reconocidas como competencia directa para el ITESO, con base en los registros de ANUIES y la información institucional de la universidad. Esta información nos permitirá situar los cambios locales en un marco más amplio, reconociendo que las variaciones de matrícula no siempre responden a decisiones internas, sino también a transformaciones en el entorno educativo nacional y regional (*Anuarios Estadísticos de Educación Superior - ANUIES*, s. f.)
- Reconocer los vacíos de información que enfrentan las coordinaciones académicas, así como las fuentes y sistemas en los que actualmente se apoya su trabajo (SIA, ADG, SIPLE, reportes manuales). Buscando entender las dinámicas cotidianas de obtención, procesamiento y uso de datos en la gestión académica.

- Evaluar el nivel de alfabetización analítica y la cultura de datos institucional de los coordinadores del PTI, en términos de capacidades, hábitos y herramientas disponibles para el análisis de indicadores.
- Explorar las oportunidades de automatización y estandarización de reportes, que permitan liberar tiempo operativo y fortalecer la gestión basada en evidencia.
- Definir los indicadores estratégicos que debería integrar un tablero analítico a nivel de programa, de acuerdo con las mejores prácticas internacionales.

Estas metas se formularon bajo la premisa de que la información no es solo un insumo técnico, sino también un recurso de gestión estratégica y de aprendizaje organizacional.

7.2 Fuentes de información (documentos internos, entrevistas, indicadores, etc.)

Dada la complejidad del fenómeno, se optó por un enfoque mixto, integrando fuentes cuantitativas (datos estadísticos institucionales y nacionales) y cualitativas (percepción y experiencia de los coordinadores).

Este enfoque permitió triangular la información: contrastar los patrones numéricos con las prácticas y percepciones que los coordinadores viven en su gestión cotidiana.

El diagnóstico integró tres grupos principales de fuentes, que se complementaron entre sí para garantizar una lectura multidimensional de la situación:

Tabla 2. Principales fuentes de investigación utilizadas en el diagnóstico

Tipo de fuente	Descripción	Propósito
Fuentes institucionales internas (ITESO)	Datos obtenidos del Departamento de Admisión y Planeación Académica, provenientes de SIA y ADG. Incluyen matrícula activa, inscripción por cohorte, retención, egreso y llenado de grupos.	Analizar tendencias propias del programa y contrastarlas con el contexto externo.
Fuentes externas (ANUIES)	Estadísticas nacionales e institucionales 2009–2024 sobre matrícula total en Ingeniería Industrial, con desagregación por entidad federativa y tipo de universidad (pública o privada).	Identificar comportamientos globales del sector educativo en Ingeniería Industrial.
Encuesta a coordinadores del PTI	Instrumento estructurado en Microsoft Forms, aplicado a nueve coordinaciones (con ocho respuestas efectivas).	Evaluar el conocimiento, uso y percepción sobre los sistemas de información académica, así como la disposición hacia la analítica automatizada.

Fuente: Elaboración propia.

7.3 Herramientas e instrumentos (checklists, entrevistas, análisis de datos, dashboards, etc.)

El diagnóstico utilizó un conjunto de herramientas que permitieron recolectar, procesar y analizar la información desde distintas perspectivas.

a) Diseño del instrumento

El cuestionario se construyó tomando como referencia los modelos de madurez analítica institucional abordados en este documento sobre uso de Business Intelligence en universidades.

La estructura final incluyó 14 preguntas agrupadas en seis dimensiones:

1. Conocimiento y uso del tablero institucional
2. Facilidad de acceso y usabilidad
3. Conocimiento de indicadores académicos clave
4. Tiempo requerido para generar reportes y análisis.
5. Nivel personal de alfabetización analítica.
6. Percepción del impacto potencial de un tablero automatizado y autogestivo.

b) Análisis de datos

Los resultados del formulario fueron exportados desde Microsoft Forms a Excel para su depuración, codificación y análisis descriptivo.

Se calcularon porcentajes, frecuencias y se construyeron gráficas de barras y de radar para representar la distribución de respuestas.

Además, se integraron comentarios textuales (preguntas abiertas) que ayudaron a contextualizar las percepciones y expectativas de los coordinadores.

c) Complemento con fuentes cuantitativas externas

Se elaboraron gráficos con datos ANUIES y del Departamento de Admisión del ITESO, que se usaron para contrastar percepciones con evidencia numérica.

d) Integración de hallazgos

El uso combinado de datos cuantitativos (matrícula, egreso, retención) y cualitativos (percepciones, hábitos de consulta) permitió identificar patrones que de otra manera permanecerían invisibles.

Esto confirmó la hipótesis de que la universidad posee información valiosa, pero fragmentada y poco utilizada, y que la ausencia de un modelo de analítica académica limita la capacidad para anticipar problemas o tomar decisiones basadas en evidencia.

7.4 Indicadores y métricas relevantes

Con el propósito de presentar los hallazgos del diagnóstico de manera estructurada y comprensible, los resultados se organizan en tres subapartados, cada uno correspondiente a una dimensión específica del análisis.

Esta división busca no solo describir los datos obtenidos, sino también mostrar la secuencia lógica que conduce desde la observación de los fenómenos cuantitativos hasta la interpretación estratégica que fundamenta la propuesta del tablero automatizado y autogestivo.

7.4.1 Tendencias de matrícula y contexto externo

Para comprender la evolución del programa de Ingeniería Industrial en el ITESO dentro de su entorno competitivo, se analizaron datos históricos proporcionados por el Departamento de Admisión del ITESO, los cuales integran información obtenida de la base pública de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (*Anuarios Estadísticos de Educación Superior - ANUIES*, s. f.)

El análisis incluyó el tamaño de matrícula correspondiente a estudiantes de Ingeniería Industrial y programas afines en universidades privadas de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) reconocidas como competencia directa del ITESO.

Estas instituciones comparten características similares en su perfil académico, oferta educativa, nivel de acreditación y población objetivo.

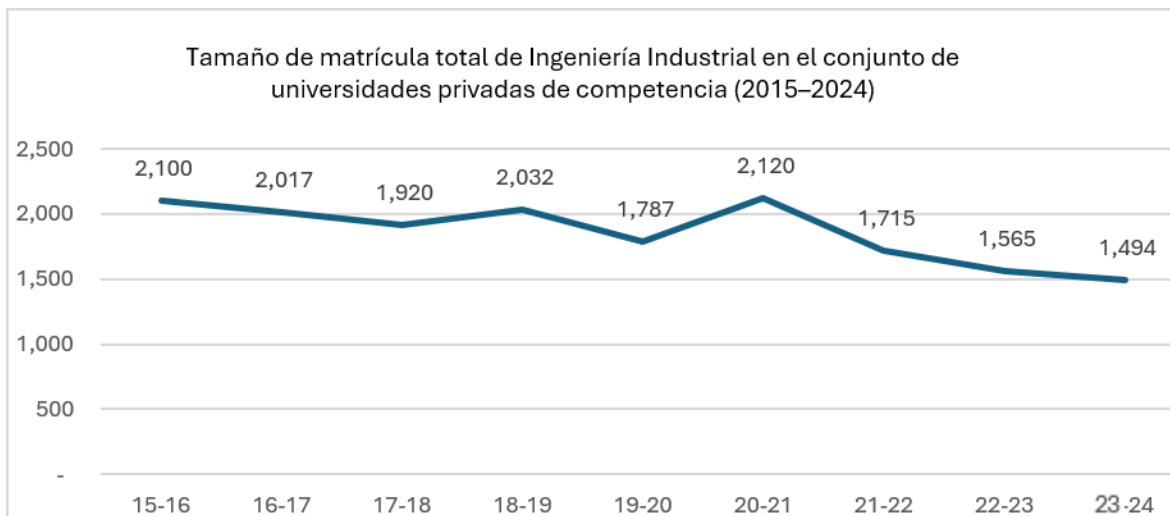
Tabla 3. Programas de Ingeniería Industrial y afines considerados como competencia directa del ITESO

Nombre del programa	Universidad
ING. INDUSTRIAL	ITESO
ING. INDUSTRIAL E INNOVACIÓN DE NEGOCIOS	UP
ING. INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	TEC DE MONTERREY
ING. INDUSTRIAL	UNIVA
LIC. EN INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	UVM
ING. INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	UAG

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se compararon las tendencias históricas de matrícula de estos programas en el periodo comprendido entre los ciclos 2015–2016 y 2023–2024, con el objetivo de observar la dinámica de crecimiento o decrecimiento de la población estudiantil en el conjunto de universidades privadas de la región.

Gráfica 3. Tamaño de matrícula total de Ingeniería Industrial en el conjunto de universidades privadas de competencia (2015–2024).



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ANUIES (2024) y del Departamento de Admisión ITESO.

Como se observa en la gráfica anterior, el tamaño de matrícula en el conjunto de universidades privadas muestra una tendencia descendente durante el periodo analizado. Después de alcanzar un máximo de 2,120 estudiantes en el ciclo 2020–2021, la cifra disminuye a 1,494 estudiantes en 2023–2024, lo que representa una reducción del 29.5 % en el total de estudiantes matriculados en programas de Ingeniería Industrial y afines.

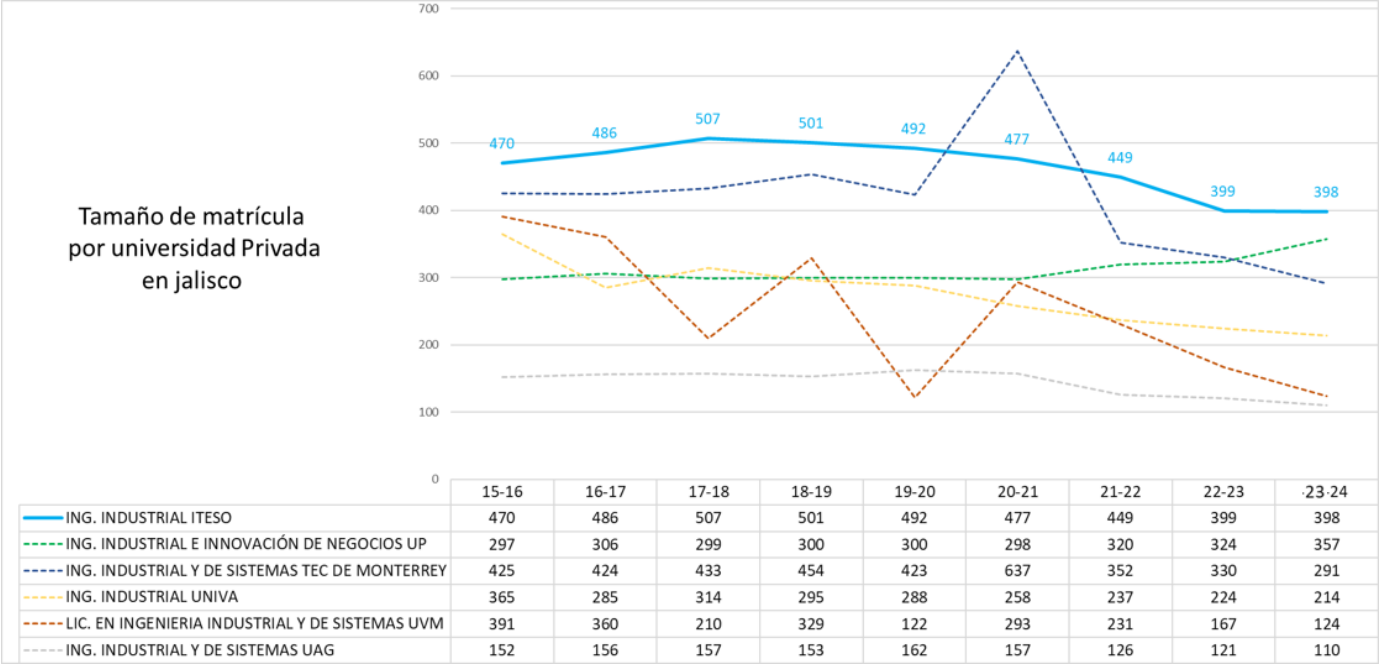
Esta disminución puede atribuirse a factores estructurales en el sistema educativo, tales como:

- La diversificación de la oferta académica en áreas de datos, innovación o logística.
- Cambios en las preferencias de los aspirantes hacia carreras con un componente tecnológico más fuerte (como Mecatrónica o Ingeniería de Software).
- Y en menor medida, la desaceleración económica y los efectos postpandemia sobre la matrícula en instituciones privadas.

En este contexto, se reconoce que la disminución de matrícula no es un fenómeno exclusivo del ITESO, sino parte de una tendencia regional y nacional compartida.

Adicional, con el fin de identificar las diferencias internas dentro del grupo de competencia, se elaboró una segunda visualización que muestra el comportamiento individual de cada institución durante el mismo periodo.

Gráfica 4. Tamaño de matrícula por universidad privada en Jalisco (2015–2024).



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ANUIES (2024) y del Departamento de Admisión ITESO. Esta gráfica permite observar tendencias diferenciadas entre las universidades del grupo de competencia:

- ITESO se mantiene como una de las instituciones con mayor matrícula estable a lo largo de los años, con un promedio de 470 a 510 estudiantes entre 2015 y 2020, seguido de una leve disminución a 398 estudiantes en 2023–2024. A pesar de la baja, conserva una posición competitiva sólida dentro del grupo.
- Universidad Panamericana (UP) muestra un crecimiento sostenido a lo largo del periodo analizado, pasando de 66 alumnos en 2009 a más de 350 en 2024. Esta tendencia ascendente sugiere un reposicionamiento exitoso del programa “Ingeniería Industrial e Innovación de Negocios”, el cual ha captado progresivamente mayor interés entre los aspirantes. Si bien podría inferirse que parte de los candidatos potenciales del ITESO están siendo atraídos por esta oferta, no existen datos suficientes que confirmen una transferencia

directa de demanda entre ambas instituciones. No obstante, la tendencia invita a profundizar en estudios cualitativos de percepción de marca y decisión de carrera. Tecnológico de Monterrey, Campus Guadalajara, presenta un comportamiento atípico: un pico inusualmente alto en el ciclo 2019–2020, con 637 estudiantes.

- Esta variación se debe a un ajuste temporal derivado de la implementación del nuevo modelo educativo Tec21, en el cual los primeros semestres de todas las ingenierías se integraron bajo un tronco común. Esto provocó que, durante ese ciclo, los registros de matrícula contabilizaran a todos los alumnos de nuevo ingreso del área de ingeniería como parte del programa “Ingeniería Industrial y de Sistemas”. En los ciclos posteriores, la cifra se normalizó, reflejando un descenso acorde con las demás instituciones.
- UNIVA, UVM y UAG mantienen fluctuaciones constantes con una tendencia general descendente, lo que coincide con el comportamiento global del conjunto de universidades privadas. En particular, UNIVA presenta picos asociados a reorganizaciones curriculares internas, mientras que UVM y UAG sostienen niveles bajos y decrecientes en los últimos años.

El análisis por institución permite observar que, aunque todas las universidades del grupo enfrentan una disminución en matrícula en los últimos ciclos, la Universidad Panamericana (UP) destaca como la única que muestra una tendencia de crecimiento sostenido.

Este hecho podría reflejar una estrategia de diferenciación de programa más atractiva para los aspirantes —centrada en innovación y negocios— o una mayor inversión en posicionamiento de marca.

Por su parte, el comportamiento del Tecnológico de Monterrey confirma que las variaciones abruptas de matrícula no siempre reflejan cambios reales en la demanda, sino también ajustes administrativos o metodológicos en la forma en que las instituciones reportan sus cifras.

En conjunto, los resultados refuerzan la necesidad de contar con un sistema de seguimiento más fino, automatizado y actualizado que permita al ITESO identificar con precisión las causas y dinámicas detrás de las fluctuaciones en matrícula y desempeño.

Así, la comparación entre instituciones competidoras no solo aporta un marco de referencia contextual, sino que evidencia la relevancia de avanzar hacia una analítica académica continua, donde los indicadores puedan leerse de manera integrada —por programa, cohorte y región—, fortaleciendo la planeación estratégica y la toma de decisiones informada dentro del Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales.

7.4.2 Percepción y cultura analítica de los coordinadores del PTI

El segundo eje del diagnóstico se centró en comprender la cultura analítica, los hábitos de uso de información y las competencias de los coordinadores del PTI en torno al manejo de datos académicos.

A través del formulario aplicado (ver Anexo 1), se buscó identificar qué tan accesible y útil perciben el tablero institucional de indicadores, qué tanto dominan los principales indicadores de trayectoria escolar, el tiempo invertido en la generación manual de reportes y cuál es su nivel de alfabetización analítica, entendida como la capacidad de interpretar, comunicar y aplicar datos en la toma de decisiones académicas.

Esta dimensión del diagnóstico resulta clave, ya que los coordinadores fungen como usuarios primarios de los sistemas institucionales y, por tanto, su nivel de familiaridad y confianza en los datos determina el grado en que la información se convierte en acción.

El análisis de sus respuestas permitió detectar fortalezas y brechas que deben considerarse en el diseño del futuro tablero especializado, de modo que éste responda a sus necesidades reales y fomente una cultura de gestión basada en evidencia.

Conocimiento y uso del tablero institucional:

Figura 2. Preguntas 3 y 4 del formulario “Consulta sobre uso y gestión de información académica desde las Coordinaciones de Programa”

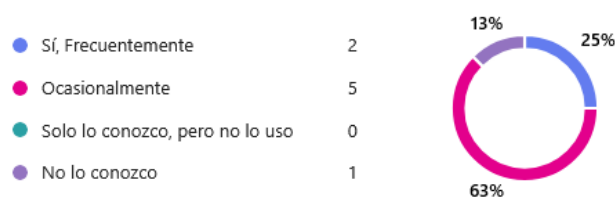
3. ¿Conoces la existencia del tablero institucional de indicadores desarrollado por Planeación y Evaluación?

[Más detalles](#)



4. ¿Ha utilizado el tablero institucional en el último año para obtener información sobre su programa?

[Más detalles](#)



Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta aplicada a coordinadores del PTI.

De los ocho coordinadores participantes en esta consulta (de un total de 9 coordinadores en el PTI; 7 de licenciatura y 2 de maestría) siete afirmaron conocer la existencia del tablero institucional, pero solo dos lo utilizan de manera frecuente. Este resultado evidencia una brecha significativa entre el conocimiento de la herramienta y su uso real, atribuible principalmente a dos factores:

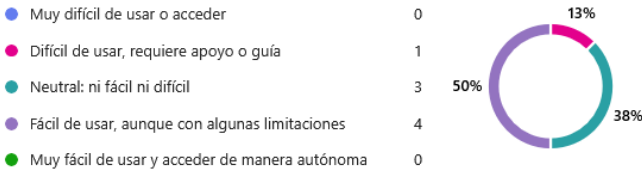
- Falta de capacitación sistemática sobre su funcionalidad y potencial analítico.
- Limitaciones de accesibilidad o segmentación, ya que el tablero actual no ofrece filtros dinámicos a nivel de programa o cohorte, lo que reduce su utilidad práctica para la gestión cotidiana.
- La información confirma que la adopción tecnológica no equivale a cultura analítica: conocer la herramienta no garantiza su integración en los procesos de planeación o evaluación.

Percepción sobre la facilidad de uso y acceso:

Figura 3. Pregunta 6 del formulario “Consulta sobre uso y gestión de información académica desde las Coordinaciones de Programa”

6. Califica la facilidad de uso y entendimiento del actual tablero institucional

[Más detalles](#)



Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta aplicada a coordinadores del PTI.

En esta dimensión, la mayoría de los coordinadores calificó el tablero como “fácil de usar, aunque con algunas limitaciones”, mientras que un participante lo consideró “difícil”.

Estos resultados sugieren que, si bien la infraestructura digital existente es funcional, requiere mejoras en su interfaz, personalización y actualización de datos, elementos que influyen directamente en su aprovechamiento.

Los coordinadores coincidieron en que el tablero cumple su función informativa, pero no permite profundizar en la lectura de indicadores o generar análisis comparativos, lo cual limita su uso como herramienta estratégica.

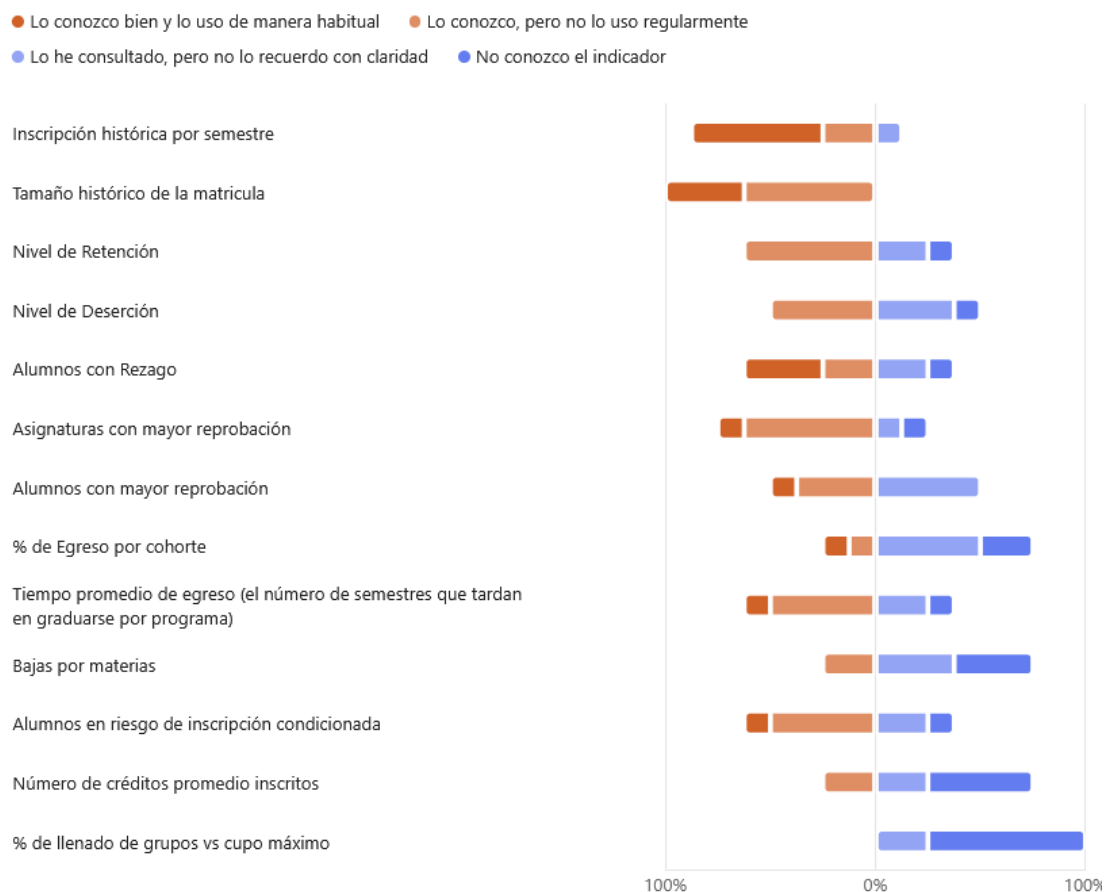
Conocimiento de los principales indicadores académicos:

En esta sección se evaluó el grado de conocimiento de los indicadores fundamentales de trayectoria escolar.

Solo un grupo reducido de coordinadores manifestó conocer y usar regularmente estos datos (especialmente los relacionados con matrícula y reprobación), mientras que la mayoría indicó haberlos consultado en algún momento, pero sin recordarlos con claridad ni emplearlos de forma sistemática.

Figura 4. Pregunta 7 del formulario “Consulta sobre uso y gestión de información académica desde las Coordinaciones de Programa”

7. Actualmente, ¿podrías decir que conoces la información actual de tu programa respecto a los siguientes indicadores?



Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta aplicada a coordinadores del PTI.

Este hallazgo evidencia la ausencia de una práctica estandarizada de seguimiento de indicadores y sugiere que, en la mayoría de los casos, el análisis se realiza de manera reactiva (por requerimiento institucional o durante procesos de acreditación), en lugar de utilizarse de forma continua para anticipar áreas de oportunidad.

Tiempo invertido en la elaboración de reportes:

En esta pregunta se evidenció una de las brechas operativas más relevantes: no existe una correlación uniforme entre las tareas y el tiempo que los coordinadores dedican al análisis de información.

Mientras algunos reportan invertir entre 2 y 5 horas por semestre, otros indicaron destinar más de 10 horas para obtener, limpiar y consolidar los mismos datos.

Esta dispersión confirma que los procesos de seguimiento y reporte no están estandarizados, y que cada coordinación ha desarrollado su propio método artesanal para recopilar información, dependiendo de su dominio técnico o acceso a los sistemas.

Figura 5. Pregunta 8 del formulario “Consulta sobre uso y gestión de información académica desde las Coordinaciones de Programa”

8. ¿Cuánto tiempo te toma preparar la información referente a los siguientes indicadores de su programa?



Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta aplicada a coordinadores del PTI.

Nivel de alfabetización analítica:

Figura 6. Pregunta 9 del formulario “Consulta sobre uso y gestión de información académica desde las Coordinaciones de Programa”

9. ¿Cómo calificarías tu nivel personal de alfabetización analítica (manejo e interpretación de datos)?



Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta aplicada a coordinadores del PTI.

Los resultados reflejan que seis coordinadores se ubican en un nivel intermedio, uno en nivel alto y uno en nivel bajo.

El perfil general puede considerarse funcional, pero dependiente de reportes institucionales preexistentes; solo una minoría realiza análisis autónomos o utiliza herramientas avanzadas (por ejemplo, Power BI o análisis de datos en Excel).

Esto revela que la mayoría posee una alfabetización operativa —es decir, saben interpretar la información—, pero aún no se consolida una alfabetización estratégica, que implique integrar los datos a la planeación y la mejora continua.

Percepción sobre un tablero autogestivo para estudiantes:

Figura 7. Pregunta 14 del formulario “Consulta sobre uso y gestión de información académica desde las Coordinaciones de Programa”

14. Si existiera un tablero automatizado y autogestivo donde los alumnos pudieran consultar su avance académico, reprobaciones, créditos cursados y estatus de egreso, ¿qué tanto crees que cambiaría la forma en que das seguimiento a tu programa?



Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta aplicada a coordinadores del PTI.

La gran mayoría (87%) considera que un tablero de este tipo cambiaría significativamente la forma en que se da seguimiento al programa, mientras que el resto (13%) considera que lo transformaría completamente. Nadie respondió que no tendría impacto.

Los comentarios cualitativos destacan la utilidad de un tablero autogestivo no solo para los estudiantes, sino también para los docentes y tutores, al permitir visualizar avances, riesgos y tendencias sin depender de consultas manuales. Este hallazgo refuerza la demanda institucional de herramientas que empoderen tanto al alumno como al coordinador, reduciendo la carga operativa y mejorando la oportunidad en la toma de decisiones.

El análisis de la percepción de los coordinadores permite inferir lo siguiente:

- Existe conciencia del valor de los datos, pero la cultura analítica aún no está institucionalizada.

El uso del tablero institucional es esporádico y se percibe más como una obligación administrativa que como una herramienta de gestión.

- Los procesos analíticos no están estandarizados. La falta de protocolos comunes genera duplicidad de esfuerzos, retrabajo y resultados inconsistentes, especialmente en la elaboración de reportes semestrales. Este hallazgo, derivado de las preguntas 8 y 9, muestra que una misma tarea puede requerir de 2 a 10 horas según el coordinador, lo que refleja la necesidad urgente de automatización.
- La alfabetización analítica es mayoritariamente intermedia. Los coordinadores comprenden los indicadores, pero carecen de herramientas integradas para analizarlos longitudinalmente o cruzar variables.
- Existe apertura y entusiasmo hacia la automatización. El alto porcentaje de aceptación del tablero autogestivo muestra que el departamento está preparado para transitar hacia modelos de gestión basados en evidencia.
- El formulario evidencia un departamento con alto compromiso y conciencia del valor de la información, pero con procesos dispersos y esfuerzos no articulados. Esta situación limita el aprovechamiento pleno de los datos institucionales y refuerza la necesidad de crear un tablero automatizado que centralice, actualice y estandarice la información, promoviendo la eficiencia operativa y una cultura de analítica académica sostenible.

7.4.3 Elementos identificados para el diseño del Modelo 360 de Analítica Académica

El proceso de diagnóstico permitió identificar que la principal necesidad de las coordinaciones académicas no consiste únicamente en disponer de un mayor número de indicadores, sino en contar con un sistema que integre información relevante, facilite su interpretación y apoye la toma de decisiones basada en evidencia.

A partir del análisis de la revisión bibliográfica, las entrevistas realizadas a coordinadores, el estudio de la información institucional y los resultados de la encuesta aplicada, fue posible identificar los elementos que deberían considerarse para el diseño de una propuesta de analítica académica orientada a fortalecer la gestión de los programas educativos.

Entre los principales elementos identificados destacan:

- La necesidad de integrar información proveniente de múltiples fuentes institucionales y externas, evitando la fragmentación de los datos.
- La incorporación de indicadores estratégicos que permitan comprender fenómenos académicos desde una perspectiva integral y no únicamente descriptiva.
- La inclusión de información cualitativa mediante mecanismos como entrevistas, encuestas, grupos focales, benchmarking y estudios de mercado, con el propósito de complementar la información cuantitativa disponible.
- El establecimiento de criterios de gobernanza de datos que favorezcan la consistencia, trazabilidad y confiabilidad de la información utilizada.
- El fortalecimiento de una cultura institucional orientada al uso de evidencia para la planeación, el seguimiento y la mejora continua.

Estos elementos constituyen los principales insumos obtenidos durante el diagnóstico y representan la base sobre la cual se desarrolla la propuesta presentada en el capítulo siguiente. En este sentido, el diagnóstico no busca definir una solución tecnológica específica, sino establecer las condiciones necesarias para construir un modelo que permita transformar información dispersa en conocimiento útil para la gestión académica.

Como resultado de estos hallazgos, en el capítulo 9 se presenta el Modelo 360 de Analítica Académica, una propuesta para fortalecer la gestión basada en evidencia desarrollada a partir del Programa de Ingeniería Industrial del ITESO. El modelo

integra información, análisis y procesos de toma de decisiones para comprender de manera integral los fenómenos académicos.

8. Hallazgos y análisis del diagnóstico

El propósito inicial de este proyecto surgió de la necesidad de comprender las causas de la disminución de la matrícula en el Programa de Ingeniería Industrial del ITESO. Sin embargo, conforme avanzó el proceso de diagnóstico, los hallazgos evidenciaron que dicho fenómeno no podía explicarse únicamente a partir de la información institucional disponible.

Más que identificar respuestas concluyentes sobre las causas de la disminución de la matrícula, el diagnóstico permitió reconocer una situación más profunda: la información existía, pero se encontraba fragmentada, distribuida en distintas fuentes y con limitaciones para ser integrada e interpretada de manera sistemática.

En consecuencia, el alcance del proyecto evolucionó de manera natural. El objetivo dejó de centrarse exclusivamente en explicar un fenómeno particular y pasó a identificar las condiciones analíticas e institucionales necesarias para comprenderlo de forma integral. Esta evolución condujo al desarrollo de una propuesta conceptual orientada a fortalecer la gestión académica basada en evidencia, presentada en los capítulos siguientes mediante el Modelo 360 de Analítica Académica.

Desde esta perspectiva, los resultados que se presentan a continuación no deben interpretarse únicamente como hallazgos del diagnóstico, sino como los elementos que dieron origen y sustento a la propuesta desarrollada en este trabajo.

8.1 Presentación de hallazgos clave

El presente proyecto surgió a partir de una preocupación concreta: la disminución sostenida de la matrícula del Programa de Ingeniería Industrial del ITESO durante los últimos años. Inicialmente, el objetivo implícito consistía en identificar las causas que explicaran dicho comportamiento y, a partir de ellas, proponer acciones de mejora que contribuyeran a revertir esta tendencia.

Sin embargo, conforme avanzó el proceso de investigación, se identificó que la pregunta inicial no podía responderse de manera rigurosa utilizando únicamente los mecanismos de información actualmente disponibles. Si bien la universidad cuenta con una gran cantidad de datos académicos, administrativos y operativos, éstos se encuentran distribuidos en múltiples sistemas, reportes y plataformas que dificultan la construcción de una visión integral del fenómeno.

Esta situación provocó una reformulación natural del alcance del proyecto. Más que intentar explicar de manera inmediata las causas de la disminución de la matrícula, el diagnóstico permitió identificar qué información se requiere, cómo debe organizarse, qué indicadores son relevantes y qué capacidades institucionales deben fortalecerse para comprender con mayor profundidad los fenómenos académicos que impactan el desempeño del programa.

En este sentido, el valor principal del trabajo no radica en ofrecer respuestas definitivas sobre las causas de la disminución de la matrícula, sino en establecer las bases conceptuales, metodológicas y estratégicas que permitan generar dichas respuestas de manera sistemática y sustentada en evidencia.

Bajo esta perspectiva, los hallazgos presentados a continuación representan no sólo los resultados obtenidos durante el diagnóstico, sino también una reflexión sobre el papel que la analítica académica puede desempeñar en la evolución de los procesos de gestión universitaria y en la construcción de una cultura institucional orientada a la toma de decisiones basada en evidencia.

8.1.1 Hallazgo 1. La disminución de la matrícula es el síntoma visible de un fenómeno más complejo.

Uno de los principales aprendizajes obtenidos durante el desarrollo de este proyecto fue comprender que la disminución de la matrícula no constituye el problema central, sino una manifestación visible de fenómenos más profundos y complejos que ocurren dentro y fuera de la institución.

Durante las primeras etapas del trabajo, la expectativa consistía en identificar una o varias causas directas que explicaran el comportamiento descendente de la

matrícula. Sin embargo, el análisis histórico, la comparación con universidades competidoras y la revisión de literatura especializada mostraron que la matrícula es un indicador de resultado influenciado simultáneamente por múltiples factores.

Entre ellos pueden encontrarse variables relacionadas con la atracción de aspirantes, cambios en las preferencias vocacionales, la percepción social de las ingenierías, el surgimiento de nuevas carreras y áreas de conocimiento que compiten por el interés de los estudiantes, condiciones económicas que afectan la capacidad de las familias para financiar estudios universitarios, el incremento en la oferta educativa derivado de la apertura de nuevas universidades y programas académicos, así como factores asociados a la deserción estudiantil, el rezago académico, las experiencias de los estudiantes, el desempeño institucional y las dinámicas propias del mercado educativo.

Lo anterior implica que la matrícula no puede analizarse de manera aislada. Por el contrario, debe entenderse como la consecuencia de un sistema complejo de interacciones que requiere mecanismos de monitoreo más amplios y sofisticados que los utilizados actualmente.

Este hallazgo coincide con las tendencias observadas en los modelos internacionales de analítica académica e institucional revisados en la literatura, los cuales plantean que indicadores como la matrícula, la retención o la graduación deben analizarse de manera integrada junto con múltiples variables académicas, institucionales y contextuales para comprender el desempeño de los programas educativos y apoyar la toma de decisiones basada en evidencia (Llauró et al., 2024; Sorour & Atkins, 2024; Weil et al., 2023).

8.1.2 Hallazgo 2. El ITESO posee los datos, pero aún no cuenta con los mecanismos necesarios para integrarlos y transformarlos en conocimiento útil.

Uno de los resultados más reveladores de este diagnóstico fue constatar que la principal limitación para desarrollar procesos de analítica académica en el Programa

de Ingeniería Industrial no radica en la ausencia de información, sino en la dificultad para integrar y relacionar la información que ya existe dentro de la institución.

A lo largo del proyecto fue posible identificar una gran cantidad de fuentes de datos disponibles para los coordinadores académicos y para las diferentes áreas de gestión universitaria. Sistemas como SIA, SIPLE, ADG, los reportes institucionales, las bases históricas de matrícula y el tablero institucional administrado por Planeación constituyen una evidencia clara de que el ITESO cuenta con una infraestructura importante para la generación y almacenamiento de información académica.

No obstante, la existencia de múltiples fuentes de información no garantiza la generación de conocimiento útil para la toma de decisiones. Por el contrario, cuando estas fuentes operan de manera aislada, pueden generar dificultades adicionales relacionadas con la fragmentación de datos, la duplicidad de esfuerzos y la falta de consistencia entre indicadores.

Este fenómeno puede entenderse mediante una metáfora de "embudo roto". Donde encontramos que en la parte superior del embudo existe una gran cantidad de información disponible, generada continuamente por los distintos procesos institucionales. Sin embargo, conforme los datos avanzan hacia los niveles donde deberían transformarse en conocimiento útil para la gestión académica, comienzan a perderse oportunidades de integración, contextualización e interpretación.

Como resultado, los coordinadores deben invertir tiempo considerable en actividades de bajo valor agregado, como la búsqueda de información en distintos sistemas, la descarga manual de reportes, la homologación de criterios, la limpieza de bases de datos y la elaboración de análisis que frecuentemente deben reconstruirse desde cero cada vez que surge una nueva necesidad de información.

Las consultas realizadas durante el diagnóstico permitieron identificar que la preparación de reportes puede requerir desde treinta minutos para solicitudes relativamente simples hasta cuatro horas o más para análisis complejos. Considerando que estas actividades son realizadas de manera recurrente por

múltiples coordinadores, el impacto acumulado en términos de tiempo y esfuerzo resulta significativo.

Este hallazgo pone de manifiesto una paradoja cada vez más frecuente en las organizaciones contemporáneas: disponer de grandes cantidades de datos no necesariamente implica contar con mejores capacidades analíticas. De hecho, en muchos casos la sobreabundancia de información puede dificultar la identificación de aquello que realmente es relevante para la toma de decisiones.

La revisión de los casos internacionales confirma esta situación. Las universidades que han logrado consolidar modelos exitosos de Academic Analytics no se distinguen únicamente por la cantidad de información que poseen, sino por su capacidad para conectar datos provenientes de diferentes fuentes, transformarlos en indicadores significativos y presentarlos de manera accesible para los usuarios responsables de la toma de decisiones.

Desde esta perspectiva, el reto para el ITESO no consiste en generar más información, sino en construir mecanismos que permitan articular, relacionar y aprovechar estratégicamente la información existente.

Lo anterior implica avanzar hacia modelos de integración de datos, gobernanza de indicadores y diseño de herramientas que permitan a los usuarios acceder a información confiable, contextualizada y relevante sin necesidad de reproducir continuamente procesos manuales de consolidación.

8.1.3 Hallazgo 3. La principal oportunidad de mejora no es tecnológica, sino cultural

Uno de los hallazgos más significativos de este diagnóstico consiste en reconocer que los principales obstáculos para el desarrollo de la analítica académica dentro del Programa de Ingeniería Industrial no se encuentran necesariamente en la tecnología disponible, sino en aspectos relacionados con la cultura organizacional y el uso cotidiano de la información para la toma de decisiones.

Durante muchos años, la transformación digital de las organizaciones estuvo asociada principalmente a la adquisición de nuevas plataformas, sistemas o herramientas tecnológicas. Sin embargo, tanto la literatura especializada como los casos internacionales analizados en este proyecto coinciden en que el verdadero valor de la tecnología surge únicamente cuando las personas desarrollan las capacidades necesarias para utilizarla de manera efectiva.

En este sentido, la revisión de experiencias internacionales permitió identificar que las universidades más avanzadas en materia de Academic Analytics y Student Success no necesariamente son aquellas que poseen más información o las plataformas más sofisticadas, sino aquellas que han logrado incorporar el análisis de datos dentro de sus procesos cotidianos de gestión, planeación y mejora continua.

Los resultados obtenidos en la consulta realizada a coordinadores del Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales muestran una realidad similar. Si bien existe una percepción positiva respecto al valor potencial de los indicadores y una disposición favorable hacia el uso de herramientas analíticas, también se identificaron diferencias importantes en los hábitos de consulta, la frecuencia de uso de la información, los procesos de análisis y los niveles de alfabetización analítica entre programas.

Esta situación no debe interpretarse como una debilidad institucional, sino como una oportunidad de desarrollo. Tal como ocurre en cualquier proceso de transformación organizacional, la construcción de una cultura analítica requiere tiempo, acompañamiento, capacitación y generación de valor tangible para los usuarios.

Más allá de la implementación de un tablero o de la automatización de indicadores, el verdadero desafío consiste en lograr que la información se convierta en una herramienta cotidiana para la reflexión académica, la planeación estratégica y la toma de decisiones.

Esto implica transitar gradualmente de una cultura donde los datos se consultan principalmente para atender procesos de acreditación, elaboración de informes o

solicitudes específicas, hacia una cultura donde la información se utiliza de manera permanente para identificar oportunidades de mejora, anticipar riesgos, evaluar resultados y diseñar estrategias de intervención.

Asimismo, este hallazgo permitió reflexionar sobre la importancia de extender la cultura de datos más allá de los espacios administrativos. La analítica académica representa una oportunidad para fortalecer competencias que serán cada vez más relevantes tanto para profesores como para estudiantes.

Actualmente, las organizaciones de prácticamente todos los sectores demandan profesionistas capaces de interpretar información, identificar patrones, formular hipótesis y tomar decisiones fundamentadas en evidencia. Por ello, promover una cultura de análisis dentro de la universidad no sólo contribuye a mejorar la gestión institucional, sino también a fortalecer la formación integral de los futuros profesionistas.

Desde esta perspectiva, la analítica académica deja de ser una herramienta exclusivamente administrativa para convertirse en una competencia organizacional estratégica que puede contribuir al aprendizaje, la innovación y la mejora continua en todos los niveles de la institución.

En consecuencia, uno de los principales retos identificados para el futuro consiste en generar condiciones que permitan fortalecer progresivamente la alfabetización analítica de coordinadores, profesores y estudiantes, promoviendo una cultura institucional donde las decisiones se sustenten cada vez más en evidencia y menos en percepciones aisladas o experiencias individuales.

8.1.4 Hallazgo 4. La gestión académica basada en evidencia requiere un Modelo 360 de Analítica Académica.

Al inicio de este proyecto, la construcción de un tablero de indicadores aparecía como una posible solución para atender la necesidad de contar con información más accesible y útil para la gestión académica.

Sin embargo, conforme avanzó el diagnóstico, se hizo evidente que un tablero, por sí mismo, no es capaz de resolver los desafíos asociados a la comprensión de fenómenos complejos como la disminución de la matrícula, la deserción estudiantil, el rezago académico o el comportamiento de las cohortes.

La revisión de los modelos internacionales analizados durante este trabajo permitió observar que los proyectos más exitosos de analítica académica no se limitan al desarrollo de visualizaciones o reportes automatizados. Por el contrario, forman parte de modelos mucho más amplios que integran procesos, personas, tecnología, gobernanza y mecanismos permanentes de generación de conocimiento.

Bajo esta lógica, el tablero representa únicamente la parte visible de un sistema mucho más complejo.

Detrás de cada indicador deben existir procesos de integración de datos, definiciones estandarizadas, criterios compartidos de interpretación, mecanismos de actualización, responsables claros de mantenimiento y espacios institucionales para el análisis y la discusión de resultados.

Asimismo, la información generada por el tablero debe convertirse en un punto de partida para nuevas líneas de investigación y análisis, y no en un producto final.

Por ejemplo, si el tablero identifica un incremento en la deserción de una cohorte específica, la respuesta institucional no debería limitarse a observar el indicador, sino a profundizar en sus posibles causas mediante entrevistas, grupos focales, análisis académicos o estudios complementarios que permitan comprender el fenómeno con mayor profundidad.

De manera similar, si se detectan cambios en la matrícula, diferencias significativas entre programas o variaciones en los indicadores de rendimiento académico, estos hallazgos pueden dar origen a estudios de mercado, ejercicios de benchmarking con universidades competidoras, encuestas de satisfacción estudiantil o investigaciones específicas sobre factores de permanencia y éxito académico.

Desde esta perspectiva, el tablero deja de concebirse como un fin en sí mismo para convertirse en una herramienta estratégica orientada a generar preguntas, identificar patrones y apoyar la toma de decisiones.

Uno de los principales aprendizajes derivados de este proyecto consiste precisamente en comprender que la analítica académica no se limita a la generación de indicadores. Su verdadero valor radica en la capacidad de transformar datos en información, información en conocimiento y conocimiento en acciones de mejora.

Por ello, la propuesta futura derivada de este diagnóstico no consiste únicamente en desarrollar un tablero para el Programa de Ingeniería Industrial, sino en sentar las bases para la construcción gradual de un modelo de analítica académica que permita fortalecer la gestión basada en evidencia, promover una cultura de datos y generar procesos permanentes de aprendizaje organizacional.

Este enfoque resulta particularmente relevante para el ITESO, ya que permite aprovechar capacidades institucionales que ya existen (como los sistemas de información, las áreas especializadas en planeación y evaluación, la experiencia de los coordinadores académicos y la disponibilidad de datos históricos) articulándolas dentro de una estrategia más amplia orientada a la mejora continua.

8.1.5 Hallazgo 5. La información cuantitativa es necesaria, pero no suficiente.

Uno de los hallazgos más relevantes derivados del diagnóstico fue reconocer que, aunque los indicadores académicos constituyen una herramienta fundamental para la gestión universitaria, por sí solos no son capaces de explicar la totalidad de los fenómenos que afectan el desempeño de un programa educativo.

La revisión de los casos internacionales analizados durante este proyecto mostró que las universidades más avanzadas en materia de analítica académica han logrado desarrollar modelos de información robustos que les permiten monitorear indicadores relacionados con matrícula, retención, rendimiento académico, eficiencia terminal, egreso y éxito estudiantil. Sin embargo, dichos modelos también reconocen que los datos cuantitativos representan únicamente una parte de la

realidad y que su interpretación requiere complementarse con información cualitativa que permita comprender el contexto detrás de los números.

Durante el desarrollo de este trabajo surgió una reflexión importante: aun si el Programa de Ingeniería Industrial contara hoy con un tablero perfectamente integrado y actualizado en tiempo real, muchas de las preguntas estratégicas seguirían requiriendo información adicional para ser respondidas con profundidad.

Por ejemplo, un indicador puede mostrar que existe una disminución en la matrícula, pero no necesariamente permite comprender cómo perciben los estudiantes la profesión, qué factores influyen en su decisión de elegir una universidad, cuáles son las expectativas de los aspirantes respecto a su futuro profesional o qué experiencias viven aquellos estudiantes que deciden abandonar el programa antes de concluir sus estudios.

De manera similar, un tablero puede evidenciar tendencias en el rendimiento académico o en la permanencia estudiantil, pero difícilmente podrá explicar por sí mismo las motivaciones, emociones, percepciones o circunstancias personales que influyen en dichas trayectorias.

Este hallazgo resulta particularmente relevante porque evita caer en una visión reduccionista de la analítica académica. La toma de decisiones basada en evidencia no implica depender exclusivamente de indicadores numéricos, sino integrar múltiples fuentes de información que permitan construir una comprensión más amplia y profunda de la realidad institucional.

Bajo esta perspectiva, el tablero de indicadores propuesto debe entenderse como una herramienta estratégica dentro de un modelo analítico más amplio y no como una solución única o definitiva. Su función principal consiste en generar visibilidad sobre los fenómenos relevantes del programa, identificar tendencias, detectar alertas tempranas y orientar la formulación de nuevas preguntas.

A partir de dichas preguntas podrán desarrollarse estudios complementarios que permitan profundizar en aspectos específicos de interés institucional. Entre ellos destacan estudios de mercado para comprender la evolución de la demanda de las ingenierías, ejercicios de benchmarking con universidades competidoras, encuestas

de satisfacción estudiantil, consultas a aspirantes, análisis de empleabilidad, entrevistas a estudiantes que abandonan sus estudios y evaluaciones periódicas de percepción sobre la experiencia universitaria.

En consecuencia, uno de los principales aprendizajes de este proyecto consiste en reconocer que la analítica académica no debe concebirse como una práctica centrada exclusivamente en la generación de indicadores, sino como una capacidad institucional orientada a formular mejores preguntas, integrar diversas fuentes de información y construir conocimiento útil para la toma de decisiones.

Desde esta perspectiva, los indicadores representan el punto de partida del análisis, pero no necesariamente el punto final del proceso de comprensión institucional.

8.1.6 Hallazgo 6. El diagnóstico permitió redefinir el proyecto y orientar una estrategia basada en evidencia

Probablemente uno de los hallazgos más importantes de este trabajo no está relacionado con un indicador específico, una tendencia de matrícula o una herramienta tecnológica, sino con la evolución misma del proyecto y la comprensión progresiva del problema que le dio origen.

Como se describió en los capítulos iniciales, esta investigación surgió a partir de una preocupación concreta: la disminución sostenida de la matrícula del Programa de Ingeniería Industrial del ITESO durante los últimos años. Desde una perspectiva inicial, parecía razonable asumir que el propósito del proyecto consistía en identificar las causas que explicaban dicho comportamiento y, a partir de ellas, diseñar estrategias que contribuyeran a revertir la tendencia observada.

Sin embargo, conforme avanzó el proceso de investigación y se incorporaron nuevas fuentes de información, análisis comparativos, referentes internacionales y perspectivas de los coordinadores académicos, comenzó a hacerse evidente que la pregunta original no podía responderse con el nivel de profundidad y certeza que la situación requería.

La revisión de los datos institucionales permitió identificar tendencias relevantes, pero también puso de manifiesto limitaciones importantes relacionadas con la integración de la información, la disponibilidad de indicadores, la trazabilidad de los datos y la capacidad de relacionar variables provenientes de diferentes fuentes. De igual forma, los ejercicios de benchmarking mostraron que fenómenos similares ocurren en otras instituciones, mientras que las consultas realizadas a coordinadores evidenciaron la necesidad de contar con mecanismos más robustos para interpretar y utilizar la información disponible.

En este contexto, el proyecto experimentó una transformación conceptual importante.

La pregunta inicial: *"¿Por qué está disminuyendo la matrícula del Programa de Ingeniería Industrial?"* evolucionó gradualmente hacia una pregunta más fundamental: *"¿Con qué información debemos contar para comprender realmente las causas que afectan la matrícula y otros fenómenos académicos relevantes?"*

Este cambio de enfoque representa uno de los principales aportes del diagnóstico. Intentar responder directamente a la disminución de la matrícula sin comprender previamente los factores que la generan podría conducir a la implementación de estrategias parciales, aisladas o basadas en percepciones individuales. Por el contrario, una aproximación basada en evidencia requiere primero identificar qué información es necesaria, cómo debe obtenerse, cómo debe organizarse y qué mecanismos de análisis son indispensables para interpretar adecuadamente la realidad del programa.

Desde esta perspectiva, el proyecto deja de enfocarse exclusivamente en la matrícula para abordar un desafío más amplio relacionado con la capacidad institucional para comprender fenómenos académicos complejos.

La matrícula continúa siendo un indicador relevante, pero ya no se interpreta como el problema central. Más bien, se convierte en una señal que invita a explorar procesos más profundos relacionados con la atracción de aspirantes, la permanencia estudiantil, el rezago académico, la satisfacción de los estudiantes, la percepción de la profesión, el contexto competitivo, las dinámicas del mercado

educativo y otros factores que pueden influir directa o indirectamente en el desempeño del programa.

Asimismo, esta evolución permitió reconocer que la construcción de un tablero de indicadores, aunque necesaria, no resulta suficiente para comprender por completo estos fenómenos. Los indicadores constituyen una herramienta valiosa para monitorear tendencias, detectar comportamientos atípicos y generar alertas tempranas; sin embargo, muchas de las preguntas más relevantes para la gestión académica requieren complementar el análisis cuantitativo con aproximaciones cualitativas.

En consecuencia, futuras estrategias de análisis podrían incorporar mecanismos adicionales como estudios de mercado, ejercicios sistemáticos de benchmarking con universidades competidoras, encuestas de satisfacción estudiantil, consultas a aspirantes, entrevistas a estudiantes que abandonan el programa, análisis de empleabilidad, grupos focales y otros instrumentos que permitan comprender dimensiones que difícilmente pueden capturarse únicamente a través de indicadores numéricos.

Esta visión coincide con las tendencias observadas en los modelos internacionales de Academic Analytics revisados durante el proyecto, donde la toma de decisiones basada en evidencia se construye a partir de la integración de múltiples fuentes de información y no exclusivamente mediante el monitoreo de indicadores institucionales.

En este sentido, el principal resultado de esta investigación no consiste en explicar definitivamente por qué disminuye la matrícula, sino en identificar las capacidades analíticas, los indicadores, las fuentes de información y los mecanismos de análisis que serán necesarios para responder esa pregunta de manera rigurosa en el futuro.

Por ello, el valor estratégico del diagnóstico radica en haber construido una base conceptual y metodológica que permite pasar de la intuición a la evidencia, de las percepciones aisladas a los análisis integrados y de las decisiones reactivas a una gestión académica más informada y sistemática.

En última instancia, este hallazgo reafirma la importancia de comprender antes de intervenir. Antes de diseñar estrategias para mejorar la matrícula, fortalecer la permanencia o incrementar el éxito estudiantil, es indispensable desarrollar la capacidad institucional para entender con precisión qué está ocurriendo, por qué ocurre y cómo puede medirse. El presente diagnóstico representa precisamente ese primer paso.

Como conclusión, los hallazgos obtenidos a lo largo del presente diagnóstico permitieron comprender que la problemática que dio origen a este proyecto es considerablemente más compleja de lo que inicialmente se planteó. Aunque la disminución de la matrícula del Programa de Ingeniería Industrial continúa siendo una preocupación relevante para la gestión académica, el análisis realizado demuestra que este fenómeno no puede explicarse mediante un único indicador ni atribuirse a una sola causa.

La revisión de tendencias institucionales, el análisis comparativo con universidades competidoras, la exploración de modelos internacionales de analítica académica y la consulta realizada a coordinadores permitieron identificar que la principal necesidad del programa no consiste únicamente en conocer el comportamiento de sus indicadores, sino en desarrollar la capacidad institucional para interpretarlos, relacionarlos y utilizarlos estratégicamente para la toma de decisiones.

Asimismo, los resultados evidenciaron que el ITESO cuenta con una base importante de información académica, infraestructura tecnológica y experiencia organizacional que pueden constituir una ventaja significativa para el desarrollo de iniciativas de analítica académica. Sin embargo, también se identificaron retos importantes relacionados con la integración de datos, la estandarización de indicadores, la automatización de procesos, la alfabetización analítica y la consolidación de una cultura institucional orientada al uso sistemático de la información.

De igual forma, el diagnóstico permitió reconocer que los indicadores cuantitativos representan únicamente una parte de la realidad institucional. Comprender fenómenos complejos como la disminución de la matrícula, la permanencia

estudiantil, el rezago académico o el éxito de los programas educativos requiere complementar la información numérica con estrategias de análisis cualitativo que permitan conocer las percepciones, experiencias y motivaciones de estudiantes, aspirantes, egresados y otros actores relevantes.

En este sentido, el tablero de indicadores propuesto no debe entenderse como un producto final, sino como una herramienta estratégica que forma parte de un modelo más amplio de analítica académica. Su propósito principal consiste en facilitar la generación de conocimiento institucional, promover una cultura de toma de decisiones basada en evidencia y fortalecer la capacidad del programa para identificar oportunidades de mejora de manera oportuna.

Finalmente, uno de los aportes más importantes de este proyecto consiste en haber redefinido la pregunta inicial. Más que explicar directamente las causas de la disminución de la matrícula, el diagnóstico permitió identificar qué información, qué indicadores y qué capacidades analíticas son necesarias para comprender dicho fenómeno con mayor profundidad. Esta evolución no representa un cambio de rumbo, sino un avance natural hacia una comprensión más rigurosa del problema.

A partir de estos hallazgos surge la necesidad de plantear una propuesta que permita transformar los aprendizajes obtenidos en acciones concretas. Por ello, el siguiente capítulo presenta una ruta conceptual para la construcción de un Modelo 360 de Analítica Académica orientado a fortalecer la gestión del Programa de Ingeniería Industrial y generar las condiciones necesarias para una toma de decisiones más informada, sistemática y alineada con los retos actuales de la educación superior.

8.2 Interpretación de datos cualitativos y cuantitativos

Uno de los principales beneficios de la metodología utilizada en este proyecto fue la posibilidad de integrar distintas fuentes de información para analizar una misma problemática desde perspectivas complementarias. La combinación de información cuantitativa (proveniente de indicadores institucionales, series históricas de matrícula, comparativos con universidades competidoras y análisis documentales)

con información cualitativa obtenida a través de consultas y espacios de diálogo con coordinadores permitió construir una visión más completa de la realidad del Programa de Ingeniería Industrial.

Desde la perspectiva cuantitativa, los datos confirman la existencia de una disminución sostenida de la matrícula durante los últimos años. Asimismo, muestran que este fenómeno no es exclusivo del ITESO, sino que forma parte de tendencias más amplias observadas en otras instituciones de educación superior, particularmente en programas relacionados con ingeniería. Sin embargo, estos mismos datos evidencian que existen fluctuaciones y comportamientos específicos que no pueden explicarse únicamente mediante factores externos.

Por otra parte, la información cualitativa permitió identificar elementos que difícilmente podrían observarse mediante indicadores numéricos. Las percepciones de los coordinadores pusieron de manifiesto problemáticas relacionadas con la fragmentación de la información, la falta de integración entre sistemas, la diversidad de criterios utilizados para generar reportes y la necesidad de contar con herramientas que faciliten la interpretación de los datos disponibles.

La integración de ambas perspectivas permitió llegar a una conclusión relevante: la problemática asociada a la matrícula no puede entenderse únicamente como un fenómeno de captación de estudiantes. Por el contrario, involucra múltiples dimensiones relacionadas con la trayectoria estudiantil, la permanencia, el rezago académico, la experiencia universitaria, la percepción de la carrera, el contexto competitivo y la capacidad institucional para monitorear oportunamente estos fenómenos.

Asimismo, el análisis conjunto permitió identificar una diferencia importante entre disponer de información y generar conocimiento. Aunque la universidad cuenta con una gran cantidad de datos, actualmente no existen mecanismos suficientemente integrados que permitan relacionar variables, identificar patrones complejos o responder de forma ágil a preguntas estratégicas para la gestión académica.

Este hallazgo adquiere especial relevancia cuando se observa a la luz de los modelos internacionales revisados durante la investigación. Las instituciones que

han logrado consolidar iniciativas exitosas de analítica académica han evolucionado desde una lógica de generación de reportes hacia una cultura de aprendizaje organizacional sustentada en evidencia. En estos casos, los indicadores no son utilizados únicamente para describir la realidad, sino para comprenderla, anticiparla y transformarla.

En consecuencia, la interpretación conjunta de los datos cualitativos y cuantitativos sugiere que la principal oportunidad de mejora para el Programa de Ingeniería Industrial no radica exclusivamente en aumentar la cantidad de información disponible, sino en desarrollar capacidades institucionales que permitan convertir esa información en conocimiento útil para la toma de decisiones.

Esta conclusión refuerza la necesidad de avanzar hacia modelos de gestión académica que integren indicadores, análisis cualitativos, herramientas tecnológicas y procesos de reflexión institucional dentro de una estrategia común orientada a la mejora continua.

8.3 Relación Causa y Efecto

Como parte del análisis de los resultados obtenidos se recurrió a la elaboración de un Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Causa-Efecto, herramienta ampliamente utilizada en Ingeniería Industrial para identificar, organizar y visualizar las posibles causas que originan una problemática específica. Esta metodología fue desarrollada por Kaoru Ishikawa y es especialmente útil cuando se busca comprender fenómenos complejos que no pueden explicarse a partir de una sola variable.

La selección de esta herramienta responde a una de las premisas fundamentales de la Ingeniería Industrial: los problemas organizacionales suelen ser consecuencia de múltiples factores que interactúan entre sí dentro de un sistema. Por ello, antes de proponer soluciones es necesario comprender las causas que generan o contribuyen al problema observado.

En este proyecto, el Diagrama de Ishikawa se construyó a partir de la información recopilada durante el diagnóstico, considerando los hallazgos obtenidos mediante el análisis documental, la revisión de indicadores institucionales, el estudio de tendencias de matrícula, la comparación con otras instituciones y las aportaciones realizadas por los coordinadores académicos. Posteriormente, las causas identificadas fueron agrupadas en categorías que permitieran representar de manera estructurada los factores que influyen en la problemática central.

El problema o efecto principal que se colocó en la "cabeza del pez" del diagrama fue el siguiente:

Incapacidad para transformar datos institucionales en información accionable para la gestión académica.

A partir de este efecto se identificaron seis categorías principales de causas, las cuales se muestran en el Diagrama 8.X y se describen a continuación.

Datos. Esta categoría agrupa las causas relacionadas con la calidad, disponibilidad, organización e integración de la información institucional.

Durante el diagnóstico se identificó que la información relevante para el seguimiento académico se encuentra distribuida en diferentes sistemas, bases de datos y reportes independientes. Esta situación dificulta la construcción de análisis integrales y obliga a realizar procesos adicionales para consolidar la información.

Asimismo, se detectaron diferencias en definiciones, criterios de cálculo y estructuras de los indicadores, lo que puede generar interpretaciones distintas sobre un mismo fenómeno y limitar la comparabilidad de los resultados.

Causas identificadas para el diagrama:

- Información distribuida en múltiples sistemas.
- Bases de datos no integradas.
- Diferencias en definiciones de indicadores.
- Criterios de cálculo no estandarizados.
- Dificultad para consolidar información histórica.
- Limitada trazabilidad de algunos datos académicos.

Procesos. Esta categoría contempla las actividades y procedimientos utilizados para obtener, procesar y analizar la información.

Los resultados muestran que gran parte de la generación de reportes continúa dependiendo de actividades manuales, como descargas periódicas de información, limpieza de datos y elaboración individual de análisis. Estas tareas consumen tiempo, generan retrabajo y dificultan la obtención oportuna de información para la toma de decisiones.

Además, se observó que algunos procesos de análisis dependen del conocimiento particular de ciertas personas, lo que puede afectar la continuidad y consistencia de los resultados.

Causas identificadas para el diagrama:

- Elaboración manual de reportes.
- Descargas recurrentes de información.
- Procesos de análisis poco automatizados.
- Retrabajo en la generación de indicadores.
- Dependencia de procedimientos individuales.
- Tiempos prolongados para obtener información.

Personas. Esta categoría considera los factores relacionados con las competencias, conocimientos y prácticas de los usuarios que utilizan la información para la gestión académica.

Durante el diagnóstico se identificaron diferencias en los niveles de experiencia y familiaridad con el análisis de datos entre los distintos actores involucrados. Aunque existe interés por utilizar información para apoyar la toma de decisiones, no todos los usuarios cuentan con las mismas habilidades para interpretar indicadores, identificar tendencias o realizar análisis más avanzados.

Estas diferencias pueden limitar el aprovechamiento de la información disponible y generar distintos niveles de uso de las herramientas institucionales.

Causas identificadas para el diagrama:

- Diferentes niveles de alfabetización analítica.
- Variabilidad en la experiencia de los usuarios.
- Limitada capacitación en análisis de datos.
- Diferencias en la interpretación de indicadores.
- Dependencia de especialistas para ciertos análisis.
- Uso heterogéneo de herramientas institucionales.

Tecnología. Esta categoría agrupa los elementos relacionados con las plataformas, sistemas y herramientas tecnológicas utilizadas para gestionar la información.

Aunque la universidad dispone de diversas soluciones tecnológicas para almacenar y consultar datos, se identificó que estas herramientas operan de manera relativamente independiente. Como consecuencia, resulta complejo relacionar información proveniente de distintas fuentes y construir análisis integrales sobre la trayectoria estudiantil.

Asimismo, la disponibilidad de herramientas no siempre garantiza que la información pueda visualizarse de manera sencilla o que responda a las necesidades específicas de los usuarios académicos.

Causas identificadas para el diagrama:

- Sistemas institucionales poco integrados.
- Información dispersa entre plataformas.
- Dificultad para relacionar fuentes de datos.
- Limitaciones para construir análisis transversales.
- Herramientas enfocadas en consulta más que en análisis.
- Escasa visualización integrada de indicadores.

Gobernanza. Esta categoría se refiere a los mecanismos institucionales utilizados para coordinar, administrar y dar seguimiento al uso de la información.

Los hallazgos sugieren que existen oportunidades para fortalecer la gobernanza de datos mediante la definición de criterios comunes, responsables claros y lineamientos institucionales para la generación y utilización de indicadores. La

ausencia de estos mecanismos puede provocar inconsistencias en la interpretación de la información y dificultar la alineación entre distintas áreas.

Causas identificadas para el diagrama:

- Ausencia de gobernanza formal de datos.
- Falta de responsables definidos para algunos indicadores.
- Criterios institucionales no homologados.
- Diferencias en la interpretación de resultados.
- Escasa coordinación entre áreas generadoras de información.
- Limitada estandarización de reportes.

Cultura de datos. Esta categoría contempla los aspectos relacionados con las prácticas, hábitos y formas en que la organización utiliza la información para apoyar sus decisiones.

El diagnóstico mostró que gran parte del uso de los datos se orienta al seguimiento administrativo, la elaboración de informes y los procesos de acreditación. Sin embargo, existe una oportunidad importante para fortalecer una cultura de toma de decisiones basada en evidencia, donde los datos sean utilizados de manera sistemática para identificar oportunidades de mejora, anticipar riesgos y apoyar la planeación estratégica.

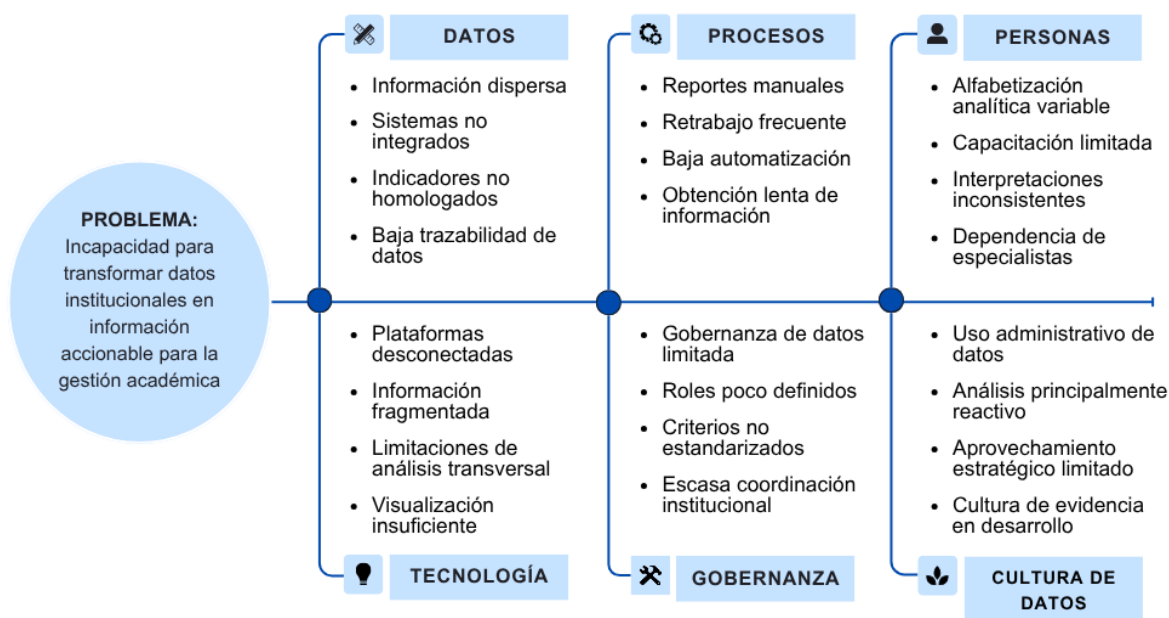
Causas identificadas para el diagrama:

- Uso predominante de datos con fines administrativos.
- Enfoque reactivo en lugar de preventivo.
- Limitado aprovechamiento estratégico de la información.
- Escasa cultura de análisis continuo.
- Uso desigual de evidencia para la toma de decisiones.
- Oportunidades de fortalecimiento en la gestión basada en datos.

La representación gráfica de estas causas se presenta en la figura 8, Diagrama de Ishikawa para la identificación de factores que limitan la transformación de datos institucionales en información accionable para la gestión académica. Este diagrama permite visualizar de manera integral cómo distintos factores relacionados con

datos, procesos, personas, tecnología, gestión y cultura organizacional convergen para generar la problemática identificada.

Figura 8. Diagrama Ishikawa / Causa - Raíz



Fuente: Elaboración propia.

El análisis causa-efecto permitió concluir que la situación observada no puede resolverse mediante una única intervención tecnológica ni mediante la incorporación aislada de nuevos indicadores. Por el contrario, requiere una estrategia integral que considere simultáneamente mejoras en la calidad e integración de los datos, optimización de procesos, fortalecimiento de capacidades analíticas, desarrollo tecnológico, mecanismos de gobernanza y consolidación de una cultura institucional orientada a la toma de decisiones basada en evidencia.

8.4 Factores críticos identificados

El análisis de los hallazgos obtenidos durante el diagnóstico permitió identificar múltiples causas asociadas a la dificultad para transformar los datos institucionales en información útil para la gestión académica. Sin embargo, más allá de la

diversidad de factores observados, también fue posible reconocer que muchos de ellos convergen en un conjunto reducido de elementos estratégicos cuya atención resulta indispensable para fortalecer las capacidades analíticas del programa.

Estos elementos fueron denominados factores críticos debido a que su mejora tendría un impacto directo sobre la capacidad institucional para generar información de calidad, interpretar adecuadamente los fenómenos académicos y tomar decisiones fundamentadas en evidencia.

A partir de la integración de los resultados cuantitativos y cualitativos, así como del análisis causa-efecto realizado mediante el Diagrama de Ishikawa, se identificaron cuatro factores críticos prioritarios.

8.4.1 Integración y gobernanza de datos

El primer factor crítico corresponde a la necesidad de fortalecer la integración y gobernanza de la información académica.

A lo largo del diagnóstico se observó que el ITESO cuenta con una cantidad significativa de datos relacionados con la trayectoria estudiantil, el rendimiento académico, la matrícula, el egreso y otros indicadores institucionales. Sin embargo, estos datos se encuentran distribuidos entre diferentes sistemas, reportes y plataformas que dificultan su consulta y análisis de manera integrada.

Esta situación provoca que responder preguntas aparentemente simples requiera procesos complejos de búsqueda, consolidación y validación de información.

Asimismo, se identificó la necesidad de fortalecer mecanismos de gobernanza que permitan homologar definiciones, criterios de cálculo y responsables de los indicadores, asegurando que los datos utilizados por los distintos actores institucionales sean consistentes y comparables.

La experiencia internacional revisada durante este proyecto muestra que la integración y gobernanza de datos constituye uno de los pilares fundamentales para el desarrollo de modelos de analítica académica exitosos. Sin una base sólida de

información confiable, cualquier esfuerzo posterior de análisis, visualización o automatización pierde efectividad.

Por ello, este factor representa el fundamento sobre el cual deben construirse las futuras iniciativas relacionadas con el uso estratégico de la información académica.

8.4.2 Automatización y eficiencia de los procesos de análisis

El segundo factor crítico está relacionado con la forma en que actualmente se obtiene, procesa y utiliza la información para apoyar la gestión académica.

Los resultados obtenidos evidenciaron que una parte importante del esfuerzo de los coordinadores se concentra en actividades operativas relacionadas con la generación de reportes, la descarga de información, la conciliación de bases de datos y la actualización manual de indicadores.

Aunque estas actividades son necesarias para obtener información, también consumen tiempo valioso que podría destinarse a tareas de mayor valor agregado, como el análisis de tendencias, la identificación de riesgos o el diseño de estrategias de mejora.

La automatización de procesos aparece entonces como una oportunidad para reducir retrabajos, mejorar la oportunidad de la información y facilitar el acceso a indicadores actualizados de manera permanente.

Sin embargo, el objetivo de automatizar no debe limitarse a incrementar la eficiencia operativa. Su verdadero propósito consiste en liberar capacidad analítica para que los usuarios puedan concentrarse en comprender los fenómenos académicos y no únicamente en producir información.

En este sentido, la automatización debe entenderse como un habilitador de la toma de decisiones basada en evidencia y no únicamente como una mejora tecnológica.

8.4.3 Diseño centrado en las necesidades de la gestión académica

Un tercer factor crítico identificado durante el diagnóstico se relaciona con la necesidad de desarrollar herramientas y mecanismos de información alineados con las necesidades reales de quienes toman decisiones dentro de los programas académicos.

Las consultas realizadas a coordinadores mostraron que la utilidad de la información no depende exclusivamente de su disponibilidad, sino también de la facilidad con la que puede interpretarse y utilizarse para responder preguntas concretas.

Con frecuencia, las organizaciones generan grandes volúmenes de indicadores que terminan siendo poco utilizados debido a que no están vinculados con los problemas cotidianos de gestión o porque requieren esfuerzos importantes para interpretar su significado.

Por esta razón, cualquier propuesta futura de tablero o sistema analítico debe construirse a partir de las necesidades de información de los usuarios y de las preguntas estratégicas que buscan responder.

Preguntas relacionadas con matrícula, permanencia, trayectoria estudiantil, rezago, rendimiento académico, eficiencia terminal y egreso deben convertirse en el punto de partida para el diseño de los indicadores y no únicamente en una consecuencia de la disponibilidad de datos.

Este enfoque implica transitar de una lógica centrada en los sistemas hacia una lógica centrada en los usuarios y en los procesos de toma de decisiones.

8.4.4 Desarrollo de una cultura y capacidades analíticas

Finalmente, el cuarto factor crítico identificado corresponde al fortalecimiento de la cultura institucional de uso de datos y de las capacidades analíticas de los distintos actores involucrados en la gestión académica.

La revisión de los modelos internacionales analizados durante esta investigación muestra que los proyectos de analítica académica más exitosos no se distinguen únicamente por la calidad de sus sistemas tecnológicos, sino por la capacidad de

las personas para incorporar la información dentro de sus procesos habituales de trabajo.

En el caso del ITESO, los resultados obtenidos reflejan una disposición positiva hacia el uso de indicadores y herramientas analíticas. Sin embargo, también evidencian diferencias importantes en los niveles de alfabetización analítica, en los hábitos de consulta de información y en la frecuencia con que los datos son utilizados para apoyar la toma de decisiones.

Lo anterior sugiere que el desarrollo de capacidades analíticas representa una oportunidad estratégica para fortalecer la gestión académica del programa y del departamento.

Además, esta necesidad trasciende el ámbito administrativo. Las tendencias actuales en educación superior y en el mundo profesional muestran que la capacidad para interpretar información, formular preguntas relevantes y tomar decisiones basadas en evidencia se está convirtiendo en una competencia transversal para estudiantes, profesores, directivos y organizaciones.

Por ello, la construcción de una cultura de datos debe entenderse como un proceso institucional de largo plazo orientado no sólo a mejorar la gestión, sino también a fortalecer las capacidades de aprendizaje y adaptación de la comunidad universitaria.

Aunque los cuatro factores críticos fueron presentados de manera independiente, en la práctica forman parte de un sistema altamente interrelacionado.

La integración de datos facilita la automatización; la automatización incrementa la disponibilidad de información; la información genera valor cuando responde a necesidades reales de gestión; y todo ello depende de la existencia de una cultura organizacional capaz de utilizar la evidencia para orientar sus decisiones.

Por esta razón, el diagnóstico sugiere que la principal oportunidad de mejora para el Programa de Ingeniería Industrial no consiste en generar más información, sino en desarrollar las capacidades institucionales necesarias para comprender, integrar y utilizar estratégicamente la información que ya existe.

Estos factores constituyen la base sobre la cual se construye la propuesta presentada en el siguiente capítulo, orientada a la creación de un Modelo 360 de Analítica Académica que fortalezca la gestión basada en evidencia y contribuya al mejoramiento continuo del programa.

9. Propuesta para la implementación

9.1 Estrategia general sugerida

Los hallazgos obtenidos durante el diagnóstico permitieron identificar que la principal necesidad del Programa de Ingeniería Industrial no consiste en generar una mayor cantidad de información, sino en desarrollar mecanismos que permitan transformar los datos existentes en conocimiento útil para la gestión académica y la toma de decisiones basada en evidencia.

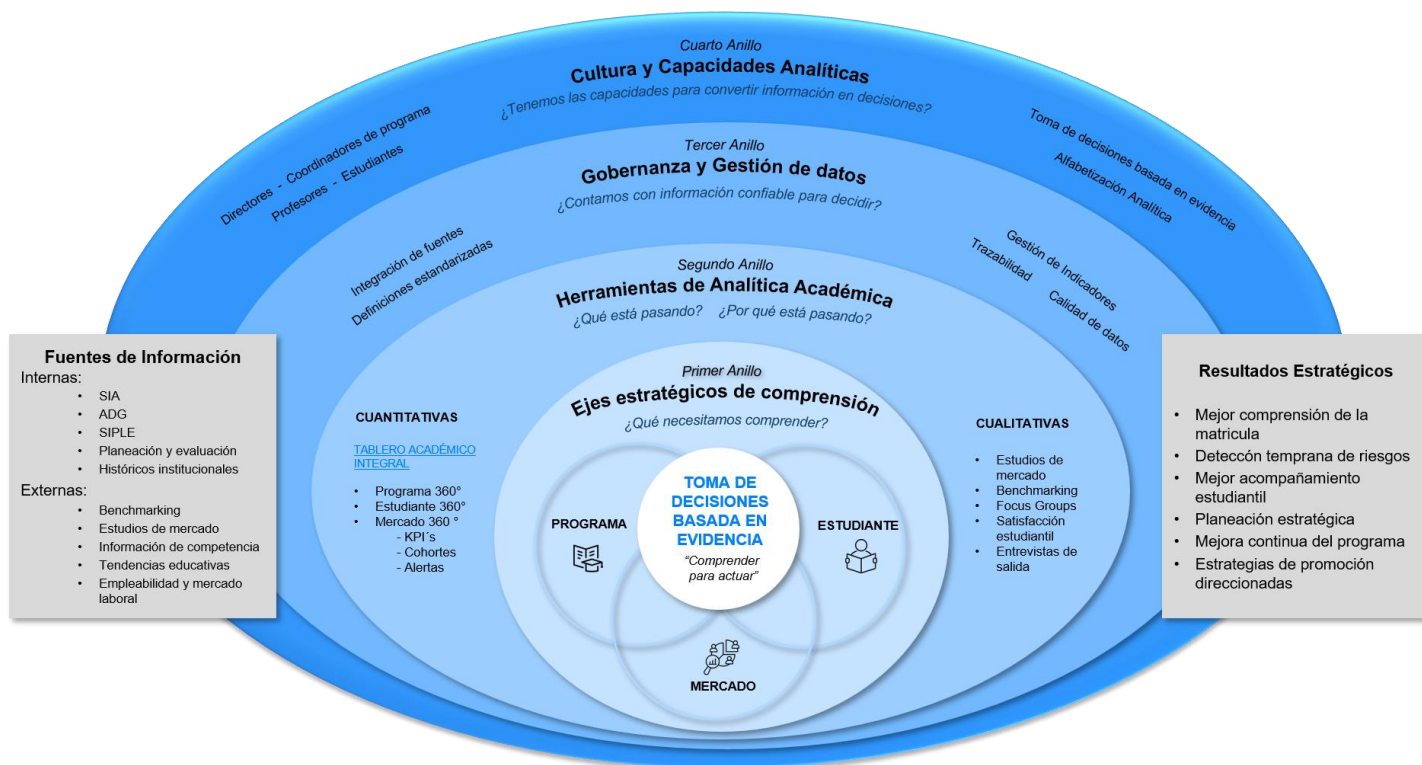
A lo largo del proyecto se observó que la disminución de la matrícula, problemática que motivó inicialmente esta investigación, constituye un fenómeno complejo influenciado por múltiples variables académicas, institucionales y externas. Asimismo, se identificó que actualmente no se cuenta con una estructura integrada que permita monitorear de manera sistemática dichas variables ni comprender oportunamente las relaciones existentes entre ellas.

En este contexto, la estrategia propuesta no se limita al desarrollo de un tablero de indicadores. Aunque los tableros representan una herramienta valiosa para la visualización y seguimiento de información, la evidencia obtenida durante la revisión de literatura, el análisis de tendencias internacionales y el diagnóstico institucional sugiere que su efectividad depende de la existencia de procesos, datos, capacidades y mecanismos de análisis que los respalden.

Por esta razón, se propone la construcción de un Modelo 360 de Analítica Académica para la Gestión Basada en Evidencia de Programas Académicos (Figura 9), concebido como un sistema integral que permita transformar información en conocimiento útil para la toma de decisiones, comprender de manera más profunda

los fenómenos que afectan el desempeño de los programas educativos y generar evidencia para orientar procesos de mejora continua.

Figura 9. Modelo 360 de Analítica Académica para la Gestión Basada en Evidencia de Programas Académicos



Fuente: Elaboración propia.

Aunque el modelo se plantea como una propuesta aplicable a distintos contextos académicos, se propone su implementación inicial en el Programa de Ingeniería Industrial como proyecto piloto, aprovechando el conocimiento generado durante este diagnóstico y la posibilidad de validar progresivamente sus componentes antes de una eventual expansión hacia otros programas académicos.

El Modelo 360 propuesto se estructura a partir de seis componentes interdependientes que, en conjunto, permiten transformar información dispersa en conocimiento útil para la gestión académica y la toma de decisiones basada en

evidencia. Como se observa en la Figura 9, estos componentes se articulan alrededor de un objetivo central: comprender de manera integral la realidad de los programas académicos para orientar acciones de mejora continua.

1. Ejes estratégicos de comprensión. Constituyen el núcleo del Modelo 360 y representan los principales ámbitos sobre los cuales se busca generar conocimiento para la toma de decisiones. Estos ejes responden a la pregunta: ¿Qué necesitamos comprender?

El modelo propone tres ejes estratégicos de comprensión:

- Programa, orientado al seguimiento de variables relacionadas con matrícula, permanencia, rendimiento académico, egreso, titulación y oferta académica.
- Estudiante, enfocado en el análisis de trayectorias académicas, rezago, riesgo, desempeño, experiencias y necesidades de acompañamiento.
- Mercado, orientado a comprender el entorno competitivo, las tendencias educativas, las características de la demanda potencial y las condiciones del mercado laboral.

La integración de estos tres ejes busca evitar interpretaciones basadas en variables aisladas y promover una comprensión sistémica de los fenómenos académicos.

2. Herramientas de analítica académica. Una vez definidos los ejes de comprensión, el Modelo 360 requiere mecanismos que permitan analizar la información y responder preguntas estratégicas sobre el comportamiento del programa. Este componente busca responder dos preguntas fundamentales: ¿Qué está pasando? y ¿Por qué está pasando?

Para ello se consideran herramientas de analítica cuantitativa y cualitativa.

- En el ámbito cuantitativo se propone la construcción de un Tablero Académico Integral, conformado por una visión de Programa 360°, Estudiante 360° y Mercado 360°, complementado con indicadores estratégicos, seguimiento de cohortes y mecanismos de alerta temprana.
- En el ámbito cualitativo se incorporan herramientas como estudios de mercado, benchmarking institucional, focus groups, encuestas de

satisfacción estudiantil y entrevistas de salida, que permiten comprender factores que difícilmente pueden explicarse únicamente mediante indicadores numéricos.

La combinación de ambos enfoques busca generar una visión más completa de la realidad académica y reducir el riesgo de tomar decisiones basadas exclusivamente en datos cuantitativos.

3. Gobernanza y gestión de datos. La calidad de los análisis depende directamente de la calidad de la información disponible. Por esta razón, el Modelo 360 incorpora un componente orientado a garantizar la confiabilidad de los datos y responder a la pregunta: ¿Contamos con información confiable para decidir?

Este componente contempla la integración de fuentes de información, la definición estandarizada de indicadores, la gestión de catálogos y métricas, el aseguramiento de la calidad de los datos y la trazabilidad de la información a lo largo de todo el proceso analítico.

Su propósito es generar una base sólida que permita asegurar consistencia en los análisis y confianza en los resultados obtenidos.

4. Cultura y capacidades analíticas. La disponibilidad de datos, indicadores y herramientas analíticas no garantiza por sí misma una mejor gestión académica. Por ello, el Modelo 360 reconoce la importancia de desarrollar capacidades organizacionales que permitan utilizar efectivamente la información y responder a la pregunta: ¿Tenemos las capacidades para convertir información en decisiones?

Este componente busca fortalecer la alfabetización analítica de coordinadores, directivos, profesores y demás actores involucrados en la gestión académica, promoviendo una cultura orientada al uso de evidencia, la reflexión sistemática y la mejora continua.

La cultura analítica se concibe como un elemento transversal que rodea y habilita el funcionamiento de todo el Modelo.

5. Fuentes de información. Los componentes anteriores requieren una base de información que alimente los procesos de análisis y generación de conocimiento. Por ello, el Modelo 360 integra fuentes de información tanto internas como externas.

Entre las fuentes institucionales se consideran sistemas como SIA, SIPLE, ADG, los registros de Planeación y Evaluación, los históricos institucionales y los reportes generados por distintas instancias universitarias.

Complementariamente, se incorporan fuentes externas como estudios de mercado, benchmarking institucional, información de competencia, tendencias educativas y datos relacionados con empleabilidad y mercado laboral.

La combinación de ambas perspectivas busca superar una visión exclusivamente interna del programa y favorecer una comprensión más amplia de los fenómenos que afectan su desempeño.

6. Resultados estratégicos esperados. La implementación del Modelo 360 busca generar beneficios concretos para la gestión académica y fortalecer la capacidad institucional para comprender y atender fenómenos complejos.

Entre los principales resultados esperados se encuentran:

- Mejor comprensión de los factores asociados al comportamiento de la matrícula.
- Detección temprana de riesgos académicos y de permanencia.
- Mejor acompañamiento a los estudiantes durante su trayectoria académica.
- Fortalecimiento de la planeación estratégica del programa.
- Impulso a procesos de mejora continua.
- Desarrollo de estrategias de promoción y posicionamiento más focalizadas.

En conjunto, estos resultados buscan contribuir a una gestión académica más informada, proactiva y orientada a la generación de valor para los estudiantes y para la institución.

9.2 Objetivos del plan

Una vez definida la estrategia general y el Modelo 360 de Analítica Académica propuesto, resulta necesario establecer los objetivos que orientarán su implementación. Estos objetivos buscan traducir los hallazgos obtenidos durante el diagnóstico en acciones concretas que permitan fortalecer la capacidad institucional para comprender fenómenos académicos complejos y apoyar la toma de decisiones basada en evidencia.

Más que enfocarse únicamente en la construcción de herramientas tecnológicas o sistemas de indicadores, los objetivos planteados buscan desarrollar las condiciones necesarias para consolidar una gestión académica sustentada en información confiable, análisis sistemático y aprendizaje organizacional continuo. Asimismo, consideran la necesidad de integrar distintas fuentes de información, fortalecer las capacidades analíticas de los actores involucrados y generar mecanismos que permitan comprender de manera más integral la interacción entre el programa, los estudiantes y el entorno.

En este sentido, los objetivos del plan se orientan tanto al desarrollo de capacidades institucionales como a la generación de conocimiento estratégico que contribuya a la mejora continua de los programas académicos.

Objetivo general. Implementar de manera gradual un Modelo 360 de Analítica Académica para la Gestión Basada en Evidencia de Programas Académicos, que permita integrar información institucional y del entorno, generar conocimiento estratégico sobre el comportamiento del programa, los estudiantes y el mercado, y fortalecer los procesos de toma de decisiones orientados a la mejora continua.

Objetivos específicos:

1. Integrar información relevante para la gestión académica. Consolidar fuentes de información internas y externas que permitan construir una visión más completa del desempeño del programa y de los factores que influyen en sus resultados académicos.

2. Establecer mecanismos de gobernanza y gestión de datos. Definir criterios, estándares y procesos que aseguren la calidad, consistencia, trazabilidad e interpretación homogénea de la información utilizada para la toma de decisiones.
3. Diseñar un sistema de analítica académica que combine enfoques cuantitativos y cualitativos. Incorporar indicadores estratégicos, herramientas de monitoreo, análisis de cohortes y mecanismos de generación de información cualitativa que permitan comprender tanto los resultados observados como los factores que los explican.
4. Generar una visión integral del programa, los estudiantes y el mercado. Desarrollar capacidades de análisis que permitan comprender la interacción entre variables académicas, estudiantiles y del entorno, favoreciendo una interpretación sistémica de los fenómenos observados.
5. Fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia. Promover el uso sistemático de información confiable para la planeación académica, el seguimiento de estudiantes, la evaluación de resultados y la identificación de oportunidades de mejora.
6. Impulsar el desarrollo de una cultura analítica institucional. Favorecer la adopción de prácticas orientadas al uso de evidencia en coordinadores, directivos, profesores y demás actores involucrados en la gestión académica.
7. Validar un modelo piloto con potencial de escalamiento institucional. Implementar inicialmente el Modelo 360 en el Programa de Ingeniería Industrial, generando aprendizajes que permitan su adaptación y expansión hacia otros programas académicos del Departamento de Procesos Tecnológicos e Innovación y, eventualmente, hacia otras áreas de la universidad.

9.3 Etapas y pasos del plan

La implementación de un Modelo 360 de Analítica Académica para la Gestión Basada en Evidencia representa un proceso de mediano y largo plazo que involucra aspectos tecnológicos, organizacionales, metodológicos y culturales. Debido al

alcance del presente proyecto, la propuesta no contempla el desarrollo e implementación completa del Modelo 360, sino la definición de los elementos necesarios para su construcción futura y la generación de una hoja de ruta que oriente su desarrollo.

Los resultados obtenidos durante el diagnóstico permitieron identificar que, antes de construir herramientas tecnológicas como tableros o sistemas de visualización, resulta indispensable definir con claridad qué información se requiere, cómo debe organizarse y qué mecanismos complementarios son necesarios para comprender fenómenos académicos complejos como la disminución de la matrícula, la permanencia estudiantil, el rezago académico o la competitividad del programa.

Por esta razón, la propuesta se estructura en tres grandes etapas que permiten avanzar progresivamente desde la definición de necesidades de información hasta la generación de una base conceptual que pueda sustentar futuras herramientas de monitoreo y análisis.

- Etapa 1. Definición de necesidades de información estratégica. Esta etapa busca identificar qué información resulta necesaria para comprender el comportamiento de un programa académico desde una perspectiva integral. Para ello se propone estructurar el análisis en tres ejes estratégicos de comprensión: Programa 360°, Estudiante 360° y Mercado 360°, los cuales permitirán delimitar los temas, variables y fenómenos que deberán ser monitoreados por el Modelo 360.
- Etapa 2. Diseño del sistema de información y análisis. Una vez identificadas las necesidades de información, la segunda etapa consiste en definir cómo deberá organizarse, integrarse y analizarse dicha información. Esto incluye la construcción de un catálogo de indicadores estratégicos, la identificación de fuentes de información internas y externas, así como la definición de criterios de gobernanza y gestión de datos que garanticen la calidad y confiabilidad de los análisis generados.
- Etapa 3. Incorporación de mecanismos complementarios de análisis. Finalmente, la tercera etapa busca complementar la información cuantitativa

mediante mecanismos que permitan profundizar en la comprensión de los fenómenos observados. Para ello se propone incorporar herramientas como benchmarking institucional, estudios de mercado, focus groups, encuestas de satisfacción, entrevistas de salida y otros mecanismos de generación de información cualitativa que permitan explicar factores que difícilmente pueden ser comprendidos únicamente a través de indicadores numéricos.

En conjunto, estas tres etapas constituyen la base conceptual para el desarrollo futuro del Modelo 360 propuesto y establecen una ruta inicial para avanzar hacia una gestión académica más informada, integrada y orientada a la toma de decisiones basada en evidencia.

9.3.1 Definición de necesidades de información estratégica

Uno de los principales hallazgos obtenidos durante el diagnóstico fue que la información disponible actualmente no permite comprender de manera integral los fenómenos académicos que afectan el desempeño del programa. Si bien existen múltiples sistemas institucionales y una gran cantidad de datos disponibles, estos suelen encontrarse dispersos, fragmentados o enfocados en indicadores aislados, dificultando la construcción de una visión sistémica que apoye la toma de decisiones.

La problemática que dio origen a este proyecto ilustra claramente esta situación. La disminución sostenida de la matrícula observada en el Programa de Ingeniería Industrial generó inicialmente la necesidad de identificar sus posibles causas. Sin embargo, a lo largo de la investigación se identificó que la información disponible actualmente resulta insuficiente para responder dicha pregunta de manera concluyente. Más aún, se observó que la matrícula constituye únicamente un resultado observable de múltiples fenómenos que interactúan entre sí y que involucran factores académicos, institucionales y externos.

En consecuencia, antes de diseñar indicadores o herramientas de visualización, resulta necesario definir qué información debe recopilarse y analizarse para comprender adecuadamente el comportamiento de un programa académico.

Con base en la revisión de literatura, el análisis de tendencias internacionales, el estudio del contexto institucional y los resultados obtenidos durante el diagnóstico, se propone estructurar las necesidades de información en torno a tres ejes estratégicos de comprensión: Programa 360°, Estudiante 360° y Mercado 360°. Estos tres ejes buscan ofrecer una visión integral de la realidad académica y permitir el análisis simultáneo de variables internas y externas que influyen en el desempeño del programa.

- **Programa 360°.** El eje Programa 360° busca comprender el desempeño global del programa académico desde una perspectiva integral. Su propósito es analizar fenómenos relacionados con matrícula, permanencia, rendimiento académico, trayectoria estudiantil, egreso, titulación y gestión académica, generando información que apoye la planeación, el seguimiento y la mejora continua del programa.
- **Estudiante 360°.** El eje Estudiante 360° se enfoca en comprender las trayectorias y experiencias de los estudiantes a lo largo de su formación universitaria. Busca identificar factores asociados al desempeño, riesgo académico, rezago, satisfacción, permanencia e inserción profesional, con el fin de fortalecer las estrategias de acompañamiento y atención estudiantil.
- **Mercado 360°.** El eje Mercado 360° incorpora la comprensión del entorno externo en el que opera el programa académico. Considera aspectos relacionados con la competencia, los aspirantes, las tendencias educativas, la empleabilidad y las necesidades del mercado laboral, permitiendo complementar la información institucional con una visión más amplia del contexto.

Tabla 4. Estructura de información estratégica propuesta para el Modelo 360

Eje estratégico de comprensión	Propósito principal	Principales temas de análisis
Programa 360°	Comprender el desempeño global del programa educativo	Matrícula, permanencia, rendimiento, trayectoria, egreso, titulación y gestión académica
Estudiante 360°	Comprender la trayectoria y experiencia estudiantil	Perfil de ingreso, desempeño, riesgo académico, trayectoria, satisfacción, acompañamiento e inserción profesional
Mercado 360°	Comprender el entorno competitivo y las tendencias externas	Competencia, aspirantes, tendencias educativas, empleabilidad, mercado laboral y posicionamiento

Fuente: Elaboración propia.

La definición de estos tres ejes estratégicos constituye el punto de partida para la construcción del Modelo 360 propuesto. Una vez identificadas las principales necesidades de información, resulta posible avanzar hacia la definición de indicadores, fuentes de datos y mecanismos de análisis que permitan monitorear sistemáticamente cada uno de los temas identificados. Por esta razón, la siguiente etapa se enfoca en el diseño del sistema de información y análisis que dará soporte al Modelo 360 de Analítica Académica.

9.3.2 Diseño del sistema de información y análisis

Una vez definidas las necesidades de información estratégica, el siguiente paso consiste en establecer la estructura que permita transformar los datos disponibles en información útil para la gestión académica y la toma de decisiones.

El sistema de información y análisis propuesto busca integrar información proveniente de distintas fuentes institucionales y externas para generar una visión más completa del programa, los estudiantes y el entorno. Para ello, la propuesta se centra en tres elementos fundamentales: las fuentes de información que alimentarán el Modelo 360, el catálogo de indicadores estratégicos que permitirá monitorear los principales fenómenos académicos y una propuesta conceptual para la organización futura de dicha información en un tablero académico integral.

9.3.2.1 Fuentes de información propuestas

Uno de los principales hallazgos del diagnóstico fue que gran parte de la información necesaria para la gestión académica ya existe dentro de la institución; sin embargo, se encuentra distribuida en distintos sistemas y reportes que operan de manera independiente. Asimismo, se identificó la necesidad de complementarla con fuentes externas que permitan comprender factores del entorno educativo y laboral.

Por ello, el Modelo 360 propuesto integra fuentes de información internas y externas para generar una visión integral de la realidad académica.

Tabla 5. Fuentes de información propuestas para el Modelo 360

Tipo de fuente	Fuente de información	Información potencial
Interna	SIA. Sistema de Información de Alumnos	Plataforma institucional que concentra la información académica de los estudiantes, incluyendo historial académico, calificaciones, avance curricular, inscripciones, estatus académico y otros datos relacionados con su trayectoria escolar.
	ADG. Administración de grupos	Sistema utilizado para la gestión operativa de los grupos académicos, permitiendo administrar la oferta de cursos, asignación de profesores, horarios, cupos, movimientos de estudiantes y seguimiento de grupos durante cada periodo escolar.
	SIPLE. Sistema de Planeación Escolar	Herramienta institucional para la planeación y programación de la oferta académica. Permite organizar cursos, horarios, espacios, cargas docentes y recursos necesarios para la operación académica de cada periodo escolar.
	Planeación y Evaluación	Plataforma para la consulta de indicadores institucionales, generación de reportes y visualización de información histórica que apoya los procesos de seguimiento, evaluación y toma de decisiones.
	Reportes de Instancias	Reportes específicos generados por cada instancia de acuerdo con los servicios, procesos, trámites o atenciones que realiza, proporcionando información particular para el seguimiento y gestión de sus actividades.
	Encuestas y Consultas a la Comunidad Universitaria	Instrumentos de recolección de información aplicados a aspirantes, estudiantes y egresados. Incluyen encuestas periódicas que permiten medir y dar seguimiento en el tiempo a indicadores de satisfacción, experiencia y percepción, así como consultas específicas desarrolladas para proyectos, iniciativas o necesidades particulares de la institución.
Externa	Benchmarking institucional	Comparativos con programas, universidades y referentes nacionales e internacionales para identificar buenas prácticas, tendencias, fortalezas y áreas de oportunidad.
	Estudios de mercado	Información sobre tendencias de demanda educativa, intereses de los aspirantes, percepción de programas académicos y oportunidades de crecimiento o diversificación de la oferta.
	Información de competencia	Análisis de la oferta académica, posicionamiento, diferenciadores, modalidades educativas, costos y estrategias implementadas por otras instituciones de educación superior.
	Tendencias educativas	Información sobre cambios en modelos educativos, modalidades de aprendizaje, competencias emergentes, innovación pedagógica y necesidades de formación profesional.
	Mercado laboral y empleabilidad	Datos sobre demanda profesional, inserción laboral, empleabilidad, salarios, sectores de crecimiento y evolución de perfiles y competencias requeridas por los empleadores.

Fuente: Elaboración propia.

9.3.2.2 Catálogo de indicadores estratégicos propuesto

Una vez identificadas las fuentes de información disponibles, el siguiente paso consiste en definir los indicadores que permitan transformar los datos en información útil para la toma de decisiones.

Los resultados del diagnóstico mostraron que actualmente existe una gran cantidad de información disponible dentro de la institución; sin embargo, esta suele encontrarse dispersa entre distintos sistemas y reportes, dificultando su aprovechamiento para la gestión académica. En consecuencia, se propone un catálogo inicial de indicadores estratégicos alineado con los tres ejes de comprensión definidos previamente: Programa 360°, Estudiante 360° y Mercado 360°.

El propósito de este catálogo no es generar una cantidad excesiva de métricas, sino identificar aquellos indicadores que aporten información relevante para comprender el desempeño del programa, anticipar riesgos, evaluar tendencias y apoyar la planeación académica. Asimismo, se busca que estos indicadores puedan servir como base para el desarrollo futuro de un sistema de analítica académica institucional.

Para cada indicador se presenta una propuesta que incluye su descripción o propósito, la fórmula de cálculo sugerida, la fuente de información principal y la periodicidad recomendada para su seguimiento. Es importante señalar que estas definiciones constituyen una propuesta inicial derivada de los hallazgos del diagnóstico y deberán validarse posteriormente con las instancias institucionales responsables de la gestión, análisis y gobierno de los datos.

Indicadores estratégicos para Programa 360°

El eje Programa 360° busca comprender el desempeño global del programa académico y monitorear aquellos factores que influyen en su crecimiento, estabilidad y calidad académica. Los indicadores propuestos permiten analizar la evolución de la matrícula, la permanencia estudiantil, el rendimiento académico, la eficiencia terminal y la oferta académica, proporcionando información para la planeación y mejora continua.

Tabla 6. Indicadores estratégicos propuestos para Programa 360°

Indicador	Descripción / Propósito	Fórmula propuesta	Periodicidad
Tasa de admisión	Evaluar la capacidad del programa para convertir solicitantes en estudiantes admitidos y monitorear cambios en los procesos de selección.	$(\text{Número de admitidos} / \text{Número de solicitantes}) \times 100$	Semestral
Tasa de conversión a inscripción	Medir la efectividad del programa para convertir estudiantes admitidos en estudiantes inscritos. Permite identificar posibles pérdidas frente a la competencia u otros factores externos.	$(\text{Número de inscritos} / \text{Número de admitidos}) \times 100$	Semestral
Matrícula total	Monitorear el tamaño y evolución del programa académico.	Total de estudiantes activos inscritos por periodo	Semestral
Variación de matrícula	Identificar tendencias de crecimiento o disminución del programa.	$((\text{Matrícula actual} - \text{Matrícula periodo anterior}) / \text{Matrícula periodo anterior}) \times 100$	Semestral
Inscripción	Evaluar la capacidad de atracción del programa.	Total de estudiantes de primer ingreso por periodo	Semestral
Créditos Inscritos promedio	Identificar el número promedio de créditos inscritos por alumno del programa.	Total de créditos inscritos de los estudiantes del programa / Número de estudiantes activos	Semestral
Promedio de programa	Identificar el promedio general de desempeño académico de los estudiantes del programa.	Promedio general de los estudiantes activos del programa	Semestral
Tasa de retención	Identificar el índice de permanencia de los estudiantes por cohorte.	$(\text{Estudiantes reinscritos en x cohorte} / \text{Tamaño de cohorte original}) \times 100$	Semestral
Tasa de deserción	Identificar el índice de abandono de los estudiantes por cohorte.	$(\text{Estudiantes que abandonan la cohorte} / \text{Tamaño de cohorte original}) \times 100$	Semestral
Eficiencia terminal	Medir la proporción de estudiantes de una cohorte que concluyen sus estudios.	$(\text{Egresados de la cohorte} / \text{Tamaño de cohorte original}) \times 100$	Semestral
Tasa de titulación	Medir la proporción de estudiantes que se titulan.	$(\text{Egresados titulados de la cohorte} / \text{Tamaño de cohorte original}) \times 100$	Semestral
Índice de reprobación	Detectar posibles focos de riesgo académico.	$(\text{Alumnos reprobados por materia} / \text{alumnos inscritos por materia}) \times 100$	Semestral
Índice de rezago	Detectar posibles situaciones de rezago en los alumnos.	$(\text{Alumnos en situación de rezago} / \text{alumnos activos inscritos en el periodo}) \times 100$	Semestral
Número de ciclos promedio para egreso	Medir el número promedio de ciclos que requieren los estudiantes para concluir sus estudios.	Suma de ciclos cursados por los egresados de la cohorte / Número de egresados de la cohorte	Semestral
Inscripción Condicionada	Identifica el número de alumnos que se encuentra en bloqueo de inscripción por artículo 8.	Número de alumnos con RIEL 8.1.1	Semestral
Exceso de ciclos	Identifica el número de alumnos que se encuentra en el ciclo 13 o mayor.	Número de alumnos con 13 ciclos o más	Semestral

Fuente: Elaboración propia.

Indicadores estratégicos para Estudiante 360°

El eje Estudiante 360° busca comprender la trayectoria académica y experiencia estudiantil para identificar factores asociados al desempeño, detectar

oportunamente situaciones de riesgo y fortalecer las estrategias de acompañamiento y permanencia.

Los indicadores propuestos complementan la visión institucional del programa mediante un análisis más cercano al comportamiento de los estudiantes, facilitando la identificación de patrones, grupos prioritarios y oportunidades de intervención temprana.

Tabla 7. Indicadores estratégicos propuestos para Estudiante 360°

Indicador	Descripción / Propósito	Fórmula propuesta	Periodicidad
Ciclos cursados	Identificar el avance temporal del estudiante dentro de su trayectoria en el programa.	Número de ciclos cursados por el estudiante	Semestral
Promedio general	Monitorear el desempeño académico acumulado del estudiante.	Suma de calificaciones obtenidas / Total de materias cursadas	Semestral
Porcentaje aprobado	Identificar el porcentaje de avance del estudiante respecto al total de créditos del programa.	$(\text{Créditos aprobados} / \text{Créditos totales del programa}) \times 100$	Semestral
Pronóstico de egreso	Estimar el porcentaje de avance del estudiante al cierre del periodo, considerando los créditos actualmente inscritos.	$(\text{Créditos aprobados} + \text{créditos inscritos} / \text{Créditos totales del programa}) \times 100$	Semestral
Créditos inscritos	Analizar la carga académica asumida en cada periodo.	Total de créditos inscritos en el ciclo	Semestral
Créditos por cursar	Identificar el avance pendiente hacia la conclusión del programa.	$\text{Créditos totales del plan} - \text{Créditos aprobados}$	Semestral
Bajas académicas	Detectar interrupciones en la trayectoria estudiantil.	Número de bajas registradas por estudiante	Semestral
Asignaturas reprobadas acumuladas	Identificar el total acumulado de asignaturas reprobadas durante la trayectoria escolar.	Total de materias reprobadas acumuladas	Semestral
RIEL 8.1.1	Situación de inscripción condicionada para alumnos con reprobadas acumuladas.	Reprobación de una materia en 3 ocasiones o 6 asignaturas reprobadas a la vez	Semestral
Rezago	Detectar desviaciones respecto a la trayectoria curricular esperada.	$(\text{Créditos esperados} - \text{Créditos aprobados}) / \text{Créditos esperados} \times 100$	Semestral
Avance en requisito de inglés	Monitorear el cumplimiento de requisitos institucionales de egreso.	Nivel o porcentaje de avance alcanzado respecto al requisito establecido	Semestral
Estatus laboral de alumno	Identificar si el alumno se encuentra laborando (en un área relacionada con el programa).	Si o No	Semestral

Fuente: Elaboración propia.

Indicadores estratégicos para Mercado 360°

El eje Mercado 360° busca incorporar información del entorno para complementar la comprensión del desempeño del programa académico. Su propósito es identificar factores externos que pueden influir en la atracción de estudiantes, el

posicionamiento institucional, la pertinencia de la oferta educativa y las oportunidades de desarrollo profesional de los egresados.

Los indicadores propuestos permiten monitorear tendencias del mercado educativo y laboral, así como generar información complementaria para la planeación estratégica del programa.

Tabla 8. Indicadores estratégicos propuestos para Mercado 360°

Indicador	Descripción / Propósito	Fórmula propuesta	Periodicidad
Participación de mercado	Estimar la proporción de estudiantes de Ingeniería Industrial captados por el programa respecto al mercado potencial (universidades privadas competencia).	$\text{Matrícula del programa} / \text{Matrícula total de programas comparables} \times 100$	Anual
Posición competitiva	Monitorear la posición relativa del programa frente a universidades competidoras.	Ranking o posición relativa definida por criterios establecidos	Anual
Índice de empleabilidad	Monitorear la inserción laboral de egresados.	$\text{Egresados empleados} / \text{Total de egresados} \times 100$	Anual
Tiempo promedio de inserción laboral	Evaluar la rapidez con la que los egresados acceden al mercado laboral.	Promedio de meses para obtener empleo	Anual
Índice de satisfacción de empleadores	Conocer la percepción de empleadores sobre los egresados del programa.	Promedio de evaluación obtenida en encuestas a empleadores	Cada 2 años
Competitividad de la oferta académica	Comparar características del programa frente a la competencia.	Índice construido a partir de benchmarking institucional	Cada 4 años
Tendencias de demanda profesional	Identificar cambios en perfiles y competencias requeridas por el mercado laboral.	Índice derivado de estudios de mercado y empleabilidad	Cada 4 años

Fuente: Elaboración propia.

9.3.2.3 Propuesta de estructura del Modelo 360 de Analítica Académica

Los indicadores propuestos para los ejes Programa 360°, Estudiante 360° y Mercado 360° podrían integrarse en un tablero académico integral que permita centralizar la información estratégica del programa y facilitar su consulta por parte de coordinadores, directivos y demás actores involucrados en la gestión académica.

La estructura conceptual de dicho tablero se encuentra representada en el modelo de analítica académica presentado previamente en la Figura 9, donde se establece la relación entre las fuentes de información, los ejes estratégicos de comprensión, los mecanismos de análisis y los resultados esperados para la toma de decisiones basada en evidencia.

Debido a que el presente trabajo corresponde a una propuesta conceptual, no se desarrolla un diseño específico de plataforma o visualización. No obstante, los elementos definidos constituyen una base para futuros desarrollos tecnológicos que permitan implementar el modelo y escalarlo posteriormente a otros programas académicos del Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales.

9.4 Recursos requeridos (tiempo, personas, tecnología y costos estimados)

La implementación del Modelo 360 de Analítica Académica propuesto requeriría la participación coordinada de distintas áreas institucionales, así como la disponibilidad de recursos tecnológicos y metodológicos que permitan consolidar la información, generar análisis y facilitar la toma de decisiones basada en evidencia.

Dado que la presente propuesta se encuentra en una fase conceptual, no es posible estimar con precisión los recursos finales necesarios para su implementación. Sin embargo, a partir de los hallazgos obtenidos durante el diagnóstico, es posible identificar los principales recursos que deberían considerarse en una etapa posterior de desarrollo.

Recursos humanos. La construcción y mantenimiento del Modelo 360 requeriría la colaboración de distintos actores institucionales con responsabilidades complementarias.

Entre ellos destacan:

- Coordinadores de programa, responsables de definir necesidades de información, interpretar resultados y utilizar la evidencia para la toma de decisiones.
- Especialista de Evaluación y Análisis, encargado de coordinar la gestión de indicadores, validar metodologías de cálculo y asegurar la consistencia de la información.
- Dirección de Planeación y Evaluación, responsable de establecer lineamientos institucionales, apoyar la gobernanza de datos y facilitar la integración de información estratégica.

- Personal de tecnologías de información, encargado de apoyar la integración de fuentes de datos y el desarrollo de herramientas tecnológicas.
- Directores académicos y responsables de departamento, quienes utilizarían la información para procesos de planeación y seguimiento académico.

Recursos tecnológicos. La implementación del modelo requeriría herramientas que permitan integrar, almacenar, procesar y visualizar información proveniente de distintas fuentes institucionales y externas.

Entre los recursos tecnológicos potencialmente necesarios se encuentran:

- Acceso a bases de datos institucionales.
- Herramientas para integración y transformación de datos.
- Plataformas para análisis y visualización de información.
- Sistemas para almacenamiento y consulta de información histórica.
- Herramientas para levantamiento y análisis de información cualitativa.

La selección de plataformas específicas deberá realizarse en una etapa posterior y en coordinación con las áreas institucionales responsables de la gestión tecnológica y de información.

Recursos metodológicos. Además de los componentes tecnológicos, el Modelo 360 requiere mecanismos permanentes para la generación de información complementaria que permita comprender fenómenos que no pueden explicarse únicamente mediante indicadores cuantitativos.

Entre estos recursos destacan:

- Estudios de mercado.
- Benchmarking con instituciones comparables.
- Encuestas de satisfacción estudiantil.
- Encuestas a aspirantes y egresados.
- Entrevistas de salida.
- Focus group con estudiantes, egresados y empleadores.

Estos mecanismos constituyen una fuente importante de evidencia para complementar la información proveniente de los sistemas institucionales.

Recursos de tiempo. Debido a que el Modelo 360 involucra procesos de integración de información, definición de indicadores, validación metodológica y adopción organizacional, su implementación debería desarrollarse de manera gradual.

Una primera etapa podría centrarse en la consolidación de fuentes de información y la definición de indicadores estratégicos, seguida por el desarrollo de mecanismos de análisis y posteriormente por la implementación de herramientas de visualización y seguimiento.

Costos estimados. Dado que la propuesta no contempla una implementación específica ni una plataforma tecnológica definida, no resulta posible realizar una estimación económica precisa. Sin embargo, los principales costos potenciales estarían asociados a:

- Desarrollo e integración tecnológica.
- Licenciamiento o adquisición de herramientas analíticas (en caso de ser necesario).
- Levantamiento de información cualitativa.
- Estudios de mercado y benchmarking.
- Capacitación y fortalecimiento de capacidades analíticas.

La magnitud de estos costos dependerá del alcance final definido por la institución y de las herramientas tecnológicas seleccionadas para su implementación.

9.5 Cronograma tentativo

Debido a que la presente propuesta corresponde a un modelo conceptual y no a un proyecto institucional formalmente aprobado, no resulta pertinente establecer tiempos específicos para su implementación. La duración de cada etapa dependerá de factores como las prioridades institucionales, la disponibilidad de recursos

humanos y tecnológicos, los mecanismos de gobernanza definidos por la universidad y el alcance que finalmente se determine para el proyecto.

Por esta razón, más que un cronograma basado en fechas, se propone una ruta general de desarrollo que permita visualizar las principales fases necesarias para la construcción e implementación gradual del Modelo 360 de Analítica Académica propuesto.

Tabla 9. Ruta general para la implementación del Modelo 360

Fase	Descripción / Propósito	Actividades principales
Fase 1. Validación institucional	Revisar la viabilidad y alcance de la propuesta	Socialización de resultados, validación con actores clave y definición de alcances
Fase 2. Consolidación de información	Integrar y estandarizar las fuentes de información requeridas	Identificación de fuentes, definición de indicadores y criterios de gobernanza
Fase 3. Desarrollo de mecanismos de análisis	Complementar la información cuantitativa con evidencia cualitativa	Estudios de mercado, benchmarking, encuestas y focus groups
Fase 4. Desarrollo del piloto	Implementar y validar el modelo en un programa académico	Construcción de herramientas de análisis y validación de resultados
Fase 5. Evaluación y escalamiento	Evaluar resultados y analizar posibilidades de expansión	Ajustes al modelo y análisis de replicabilidad institucional

Fuente: Elaboración propia.

La secuencia propuesta no pretende establecer un calendario rígido, sino proporcionar una guía general para orientar futuras decisiones relacionadas con la implementación del Modelo 360. Dependiendo de las prioridades institucionales y de los recursos disponibles, algunas actividades podrían desarrollarse de manera paralela o ajustarse a las necesidades específicas de la universidad.

9.6 Riesgos e imprevistos potenciales

La implementación de un Modelo 360 de analítica académica implica desafíos que trascienden el ámbito tecnológico y que pueden influir directamente en su adopción, funcionamiento y sostenibilidad. Los resultados obtenidos durante el diagnóstico permitieron identificar diversos factores que podrían representar riesgos potenciales para el desarrollo de la propuesta.

Entre los principales riesgos identificados se encuentran:

- La fragmentación de la información entre distintos sistemas institucionales, lo que podría dificultar la integración de datos y la construcción de indicadores consistentes.
- La falta de estandarización en definiciones, criterios de cálculo e interpretación de indicadores, generando posibles discrepancias en el análisis de resultados.
- Limitaciones en la disponibilidad, calidad o trazabilidad de algunos datos históricos necesarios para realizar análisis longitudinales.
- La ausencia de una plataforma tecnológica institucional que permita integrar, automatizar y visualizar la información de manera eficiente.
- La dependencia de procesos manuales para la recopilación, depuración y análisis de datos, lo que incrementa la carga operativa y el riesgo de errores.
- Restricciones presupuestales o falta de recursos financieros para desarrollar herramientas tecnológicas, realizar estudios especializados o sostener procesos de análisis de manera permanente.
- La limitada disponibilidad de tiempo de coordinadores, directivos y otros actores clave para participar en el diseño, validación e implementación del Modelo 360 debido a sus responsabilidades operativas y académicas.
- La falta de personal especializado o de capacidades analíticas suficientes para gestionar, interpretar y aprovechar la información generada.
- La resistencia al cambio por parte de algunos actores institucionales, particularmente si el uso de indicadores es percibido como un mecanismo de control más que como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones.
- Una cultura institucional que históricamente ha privilegiado los procesos de acompañamiento, formación y atención estudiantil, por encima del uso sistemático de indicadores y análisis de datos, lo que podría dificultar la adopción inicial de enfoques basados en evidencia.

- La dificultad para visualizar de manera inmediata los beneficios del Modelo 360, especialmente durante las primeras etapas de implementación, cuando los esfuerzos de integración y organización de información suelen generar resultados menos visibles.
- La obtención y actualización periódica de información externa relacionada con competencia, tendencias educativas, empleabilidad y mercado laboral, necesaria para fortalecer el eje Mercado 360°.
- Cambios en prioridades institucionales, planes estratégicos o asignación de recursos que puedan afectar la continuidad de iniciativas relacionadas con analítica académica.

No obstante, el diagnóstico también permitió identificar condiciones favorables para el desarrollo futuro de la propuesta, entre ellas la existencia de sistemas institucionales robustos, la disponibilidad de información histórica, el interés manifestado por los coordinadores en contar con mejores herramientas de análisis y la presencia de áreas especializadas en evaluación y planeación.

Por ello, más que representar obstáculos definitivos, los riesgos identificados deben considerarse factores que requieren atención y gestión durante las etapas de diseño e implementación, con el propósito de favorecer una adopción gradual, sostenible y alineada con las necesidades institucionales.

9.7 Indicadores de éxito

La implementación del Modelo 360 de Analítica Académica propuesto busca generar beneficios que trasciendan la construcción de indicadores o herramientas tecnológicas. Su éxito deberá evaluarse a partir de la capacidad del modelo para contribuir a una comprensión más profunda de la realidad académica, fortalecer los procesos de análisis y facilitar la toma de decisiones basada en evidencia.

En este sentido, uno de los principales resultados esperados consiste en lograr una mayor integración de la información institucional, reduciendo la fragmentación existente entre sistemas, reportes y fuentes de datos. Esto permitiría contar con una

visión más completa y consistente del comportamiento de los programas académicos, los estudiantes y su entorno.

Asimismo, se espera fortalecer la capacidad institucional para identificar oportunamente tendencias, riesgos y oportunidades de mejora, favoreciendo una gestión más proactiva y menos reactiva de los fenómenos académicos. La posibilidad de monitorear de manera sistemática aspectos relacionados con la matrícula, la permanencia, el desempeño estudiantil y el contexto externo permitiría generar diagnósticos más precisos y diseñar estrategias con mayor sustento.

Otro resultado esperado corresponde al fortalecimiento de la cultura analítica dentro de los programas académicos. Más allá de disponer de información, el Modelo 360 busca promover el uso sistemático de evidencia en los procesos de planeación, seguimiento y evaluación, contribuyendo al desarrollo de capacidades analíticas entre coordinadores, directivos y demás actores involucrados en la gestión académica.

De igual manera, se espera una disminución de los esfuerzos asociados a la búsqueda, integración y procesamiento manual de información, permitiendo que los recursos institucionales se orienten en mayor medida hacia el análisis, la interpretación de resultados y la generación de acciones de mejora.

El éxito del modelo deberá reflejarse en una mayor capacidad institucional para comprender fenómenos complejos que actualmente resultan difíciles de explicar, como la disminución de la matrícula, los patrones de permanencia estudiantil, las trayectorias académicas o los cambios en la demanda educativa. En este sentido, el principal indicador de éxito no radica en la cantidad de datos o indicadores disponibles, sino en la capacidad de transformar información dispersa en conocimiento útil para la toma de decisiones y la mejora continua de los programas académicos.

Estos resultados se encuentran alineados con los objetivos estratégicos planteados en el Modelo 360 propuesto, particularmente en lo relacionado con la generación de conocimiento accionable, la identificación temprana de riesgos y oportunidades, el

fortalecimiento de la cultura analítica y la consolidación de una gestión académica basada en evidencia.

10. Conclusiones generales

10.1 Principales hallazgos

El desarrollo del presente proyecto permitió identificar diversos hallazgos relacionados con la gestión de información y la toma de decisiones dentro del Programa de Ingeniería Industrial. Más allá de la problemática específica de la disminución de la matrícula, los resultados obtenidos evidencian oportunidades de mejora relacionadas con la forma en que se recopila, integra, analiza y utiliza la información para la gestión académica.

Un primer hallazgo consiste en que la institución dispone de una cantidad significativa de información relevante para el seguimiento de sus programas académicos. Sin embargo, gran parte de esta información se encuentra distribuida en distintos sistemas, reportes y fuentes de consulta, dificultando la construcción de una visión integral que permita comprender oportunamente fenómenos académicos complejos.

Asimismo, se identificó que la disminución de la matrícula no puede entenderse como un fenómeno aislado ni explicarse a partir de una única variable. Por el contrario, los resultados sugieren que se trata de una situación multifactorial en la que intervienen elementos relacionados con el programa académico, las trayectorias estudiantiles y las condiciones del entorno educativo y laboral. Esta complejidad requiere mecanismos de análisis que permitan integrar distintas perspectivas y fuentes de información.

Otro hallazgo relevante fue la necesidad de complementar los indicadores tradicionales con mecanismos de análisis cualitativo y fuentes externas de información. Aspectos como la percepción de estudiantes y aspirantes, la evolución de la competencia, las tendencias educativas y las condiciones del mercado laboral

aportan elementos que difícilmente pueden identificarse únicamente a través de indicadores cuantitativos institucionales.

De igual manera, el diagnóstico evidenció que existe interés por parte de coordinadores y responsables académicos en contar con herramientas que faciliten el acceso, análisis e interpretación de información estratégica. No obstante, también se identificaron desafíos asociados a la integración de datos, la disponibilidad de recursos, la capacitación analítica y la consolidación de una cultura institucional orientada al uso sistemático de evidencia para la toma de decisiones.

Finalmente, el proyecto permitió identificar que la analítica académica representa una oportunidad para fortalecer los procesos de seguimiento, planeación y mejora continua de los programas educativos. Más que una solución tecnológica aislada, se reconoce como una estrategia integral que combina información, análisis, gobernanza y capacidades organizacionales para generar conocimiento útil y apoyar la gestión académica.

10.2 Valor estratégico del trabajo

El valor estratégico del presente trabajo trasciende la problemática específica que dio origen al proyecto. Aunque la investigación surgió a partir de la necesidad de comprender la disminución de la matrícula en el Programa de Ingeniería Industrial, los resultados obtenidos permitieron identificar una oportunidad más amplia relacionada con el aprovechamiento de la información para fortalecer la gestión académica y la toma de decisiones basada en evidencia.

Las principales aportaciones y beneficios potenciales del trabajo son los siguientes:

- Proporciona una visión estructurada para integrar información académica, administrativa y del entorno que actualmente se encuentra distribuida en múltiples fuentes institucionales.
- Permite avanzar de una gestión basada principalmente en reportes aislados hacia un enfoque orientado al análisis, la interpretación y el uso estratégico de la información.

- Propone un marco de análisis integral a través de los ejes Programa 360°, Estudiante 360° y Mercado 360°, facilitando una comprensión más amplia de los factores que influyen en el desempeño de los programas académicos.
- Incorpora la necesidad de complementar los indicadores institucionales con mecanismos de análisis cualitativo y fuentes externas de información, como estudios de mercado, benchmarking, encuestas, entrevistas y grupos focales.
- Genera una base conceptual para fortalecer el seguimiento de fenómenos estratégicos como matrícula, permanencia, rezago, desempeño académico, egreso y empleabilidad.
- Puede contribuir a que el Programa de Ingeniería Industrial disponga de mejores elementos para identificar tendencias, riesgos y oportunidades de mejora de manera oportuna.
- Ofrece una ruta inicial para fortalecer las capacidades analíticas de coordinadores y responsables académicos, promoviendo una cultura institucional basada en evidencia.
- Puede funcionar como un proyecto piloto para el Programa de Ingeniería Industrial y servir como referencia para futuras iniciativas de analítica académica dentro del Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales y, eventualmente, en otros programas de la universidad.

En conjunto, el principal valor estratégico de este trabajo radica en establecer las bases conceptuales para evolucionar hacia una gestión académica más informada, integrada y orientada a la mejora continua. Más que proporcionar respuestas definitivas sobre las causas de un fenómeno específico, la propuesta busca fortalecer la capacidad institucional para comprender, analizar y gestionar de manera sistemática la realidad académica.

10.3 Limitaciones del proyecto

Como toda investigación aplicada, el presente proyecto presenta algunas limitaciones que es importante reconocer para contextualizar adecuadamente los resultados obtenidos y el alcance de la propuesta desarrollada.

Una primera limitación corresponde a que el estudio se centró en el Programa de Ingeniería Industrial del ITESO, por lo que los hallazgos y propuestas generadas se construyeron a partir de las necesidades, procesos y condiciones particulares de este contexto. Si bien el modelo desarrollado podría adaptarse a otros programas académicos, su aplicación en entornos distintos requeriría procesos adicionales de validación y ajuste.

Asimismo, aunque el proyecto surgió a partir de la inquietud por comprender la disminución de la matrícula, no fue posible identificar de manera concluyente las causas específicas que explican dicho comportamiento. El diagnóstico permitió evidenciar la complejidad del fenómeno y la necesidad de contar con información más integrada y mecanismos de análisis más robustos para comprenderlo en profundidad. En este sentido, la propuesta desarrollada busca sentar las bases para futuras investigaciones y procesos de análisis que permitan responder esta pregunta de manera más rigurosa.

Otra limitación importante es que la propuesta se mantiene en un nivel conceptual y no contempla la implementación tecnológica del Modelo 360 planteado. Aspectos relacionados con la selección de plataformas, integración técnica de datos, automatización de procesos, desarrollo de visualizaciones o construcción de modelos analíticos específicos quedaron fuera del alcance del proyecto y deberán ser abordados en etapas posteriores.

De igual manera, algunos de los mecanismos propuestos dentro del eje Mercado 360°, tales como estudios de mercado, benchmarking sistemático, seguimiento a competidores, análisis de empleabilidad y levantamiento periódico de información externa, no pudieron desarrollarse durante el proyecto debido a restricciones de tiempo y alcance. No obstante, fueron identificados como elementos relevantes para fortalecer futuras versiones del modelo.

Para finalizar, la disponibilidad de tiempo y recursos propios de un Trabajo de Obtención de Grado implicó la necesidad de delimitar el alcance de la investigación, priorizando el diagnóstico, la identificación de necesidades de información y el diseño conceptual de una propuesta de analítica académica. En consecuencia, la validación operativa y la evaluación de resultados derivados de una posible implementación permanecen como oportunidades para trabajos posteriores.

11. Reflexiones finales

11.1 Lecciones aprendidas a lo largo del TOG

El desarrollo de este proyecto representó un proceso de aprendizaje que fue más allá de los resultados obtenidos o de la propuesta desarrollada. Una de las principales lecciones que me deja esta experiencia es comprender que los problemas complejos rara vez se presentan de la manera en que inicialmente los percibimos. Lo que comenzó como una inquietud por entender la disminución de la matrícula en el Programa de Ingeniería Industrial evolucionó gradualmente hacia una reflexión más amplia sobre la información, el análisis y la toma de decisiones dentro de las instituciones educativas.

Uno de los aprendizajes más significativos fue reconocer la importancia de formular las preguntas correctas. Durante gran parte del proyecto mi atención estuvo centrada en encontrar respuestas sobre las causas de la disminución de la matrícula. Sin embargo, conforme avanzó la investigación, comprendí que antes de responder esa pregunta era necesario entender si contábamos con los elementos suficientes para hacerlo. Esta situación implicó replantear en varias ocasiones el enfoque del trabajo y aceptar que el problema original conducía a una necesidad más profunda de información y análisis.

Este proceso también estuvo acompañado de momentos de incertidumbre y frustración. En distintos momentos surgió la sensación de alejarme del objetivo inicial y de no llegar a una respuesta definitiva sobre la problemática que motivó el proyecto. Sin embargo, con el paso del tiempo entendí que la investigación no siempre consiste en confirmar hipótesis o encontrar soluciones inmediatas, sino

también en identificar nuevas preguntas y abrir caminos para futuros procesos de mejora.

Al mismo tiempo, el proyecto permitió identificar aspectos positivos que fortalecieron mi visión sobre el potencial de la institución para avanzar en esta dirección. A lo largo del diagnóstico fue posible reconocer que existe una cantidad importante de información disponible, sistemas institucionales sólidos, personas interesadas en mejorar los procesos de análisis y una preocupación genuina por comprender mejor la realidad de los programas académicos. Estos elementos representan fortalezas relevantes sobre las cuales podría construirse cualquier iniciativa futura relacionada con la analítica académica.

Otra reflexión importante tiene que ver con el valor de los procesos institucionales. Durante el desarrollo del proyecto comprendí que las transformaciones organizacionales requieren tiempo, consenso y la participación de múltiples actores. Aunque en algunos momentos surgió la inquietud de querer avanzar más rápidamente hacia una propuesta implementada, también fue posible reconocer la importancia de construir soluciones que respondan a las necesidades reales de la institución y que puedan sostenerse en el tiempo.

Este proyecto me permitió valorar que no todos los esfuerzos generan resultados visibles de manera inmediata. Aunque no es posible saber si la propuesta desarrollada llegará a implementarse en el futuro o cuál será su alcance final, considero valioso haber contribuido a visibilizar una necesidad institucional y a generar una reflexión sobre la importancia de fortalecer el uso de información para la gestión académica. Más allá de los resultados concretos, la experiencia me permitió comprender que algunos proyectos tienen como principal aporte sentar las bases para conversaciones, decisiones y desarrollos que pueden materializarse mucho tiempo después de haber concluido el trabajo que les dio origen.

11.2 Dificultades enfrentadas y cómo fueron gestionadas

El desarrollo de este proyecto implicó enfrentar diversos desafíos que fueron transformando gradualmente tanto el alcance como la orientación del trabajo. Una

de las principales dificultades consistió en redefinir el problema de investigación conforme avanzaba el diagnóstico. Inicialmente, el objetivo estaba centrado en comprender las causas de la disminución de la matrícula en el Programa de Ingeniería Industrial; sin embargo, los hallazgos obtenidos evidenciaron que la información disponible no permitía responder esta pregunta de manera concluyente. Aceptar esta situación representó un reto importante, ya que implicó modificar expectativas iniciales y replantear el enfoque del proyecto hacia la identificación de las capacidades institucionales necesarias para comprender mejor este tipo de fenómenos.

Otra dificultad relevante fue gestionar la incertidumbre asociada a un problema que se volvía cada vez más amplio conforme se analizaba con mayor profundidad. En distintos momentos surgió la sensación de que cada respuesta obtenida generaba nuevas preguntas y que el proyecto podía extenderse indefinidamente hacia temas relacionados con matrícula, permanencia, mercado educativo, empleabilidad, satisfacción estudiantil, análisis institucional y muchos otros aspectos. Para atender esta situación fue necesario realizar un esfuerzo constante de delimitación, identificando cuáles elementos resultaban esenciales para la propuesta y cuáles debían reconocerse como oportunidades para trabajos futuros.

También representó un desafío encontrar un equilibrio adecuado entre una propuesta suficientemente ambiciosa para generar valor institucional y, al mismo tiempo, suficientemente realista para mantenerse dentro del alcance de un Trabajo de Obtención de Grado. A lo largo del proceso surgieron múltiples ideas relacionadas con modelos predictivos, sistemas de alertas, automatización de procesos, visualizaciones avanzadas y herramientas tecnológicas específicas. Sin embargo, fue necesario reconocer que el propósito principal del proyecto no consistía en desarrollar una solución tecnológica terminada, sino en construir una propuesta conceptual sólida que pudiera orientar futuros esfuerzos institucionales.

Asimismo, una inquietud recurrente durante el desarrollo del trabajo estuvo relacionada con la posibilidad de que la propuesta no llegue a implementarse una vez concluido el proyecto. La naturaleza institucional de la iniciativa implica la

participación de múltiples actores, procesos de validación, asignación de recursos y decisiones estratégicas que trascienden el alcance y la temporalidad de este TOG. Esta situación generó en algunos momentos preocupación respecto al impacto real que podría tener el trabajo realizado. No obstante, dicha reflexión también permitió comprender que las transformaciones institucionales suelen construirse de manera gradual y que muchas veces las propuestas generan valor al abrir conversaciones y establecer bases para desarrollos posteriores, incluso cuando sus resultados no son inmediatos.

Otra dificultad importante fue aceptar que probablemente no será posible observar personalmente todas las consecuencias o resultados derivados de una eventual implementación de la propuesta. Los tiempos institucionales, los procesos de planeación y la magnitud de los cambios planteados hacen posible que muchos de los beneficios potenciales del modelo se materialicen en horizontes temporales más amplios. Lejos de representar una limitación exclusivamente negativa, esta situación permitió valorar la importancia de desarrollar propuestas con una visión de largo plazo, entendiendo que algunas contribuciones generan impacto más allá del periodo en que fueron concebidas.

11.3 Desarrollo de competencias profesionales y analíticas

El desarrollo de este proyecto representó una oportunidad significativa para fortalecer diversas competencias profesionales y analíticas vinculadas con la formación recibida durante la Especialidad en Analítica de los Negocios. Más allá de los resultados obtenidos, el proceso permitió aplicar conocimientos, metodologías y herramientas en un contexto institucional real caracterizado por la complejidad, la incertidumbre y la necesidad de generar valor para la toma de decisiones.

Una de las principales competencias fortalecidas fue la capacidad de analizar problemas desde una perspectiva sistémica. A lo largo del proyecto fue necesario comprender la interacción entre múltiples variables académicas, institucionales y externas, evitando enfoques simplificados y reconociendo la naturaleza

multifactorial de fenómenos como la disminución de la matrícula. Esta experiencia permitió desarrollar una visión más integral de los problemas organizacionales y de los factores que influyen en ellos.

Asimismo, el trabajo contribuyó al fortalecimiento de competencias relacionadas con la gestión y análisis de información. Durante el diagnóstico fue necesario identificar fuentes de datos, evaluar su calidad y pertinencia, integrar información proveniente de distintos sistemas y complementar los análisis cuantitativos con información cualitativa obtenida mediante entrevistas, encuestas, grupos focales y revisión documental. Este proceso permitió comprender la importancia de combinar diferentes perspectivas para construir diagnósticos más completos y contextualizados.

Otra competencia desarrollada fue la capacidad para formular preguntas estratégicas y transformar necesidades organizacionales en problemas susceptibles de análisis. A medida que avanzó la investigación, el enfoque evolucionó desde una preocupación específica relacionada con la matrícula hacia una reflexión más amplia sobre las capacidades institucionales necesarias para comprender y gestionar fenómenos académicos complejos. Este cambio exigió flexibilidad, pensamiento crítico y capacidad de adaptación ante nueva información.

Desde una perspectiva profesional, el proyecto también fortaleció habilidades relacionadas con la planeación, estructuración y gestión de iniciativas de mejora. La construcción de una propuesta conceptual de analítica académica requirió integrar elementos tecnológicos, metodológicos, organizacionales y estratégicos, considerando tanto las necesidades de los usuarios como las condiciones institucionales necesarias para una posible implementación futura.

Para finalizar, el desarrollo de este trabajo permitió reafirmar la importancia de la analítica como una herramienta para generar conocimiento y apoyar la toma de decisiones. Más allá de los modelos, indicadores o herramientas específicas, la experiencia contribuyó a consolidar una visión en la que los datos adquieren valor cuando son capaces de generar comprensión, orientar acciones y facilitar procesos de mejora continua dentro de las organizaciones.

Bibliografía

- Alvarez, R. P., Jivet, I., Perez-Sanagustin, M., Scheffel, M., & Verbert, K. (2022). Tools Designed to Support Self-Regulated Learning in Online Learning Environments: A Systematic Review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(4), 508-522. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3193271>
- Anuarios Estadísticos de Educación Superior—ANUIES*. (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2025, de <https://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Estatuto Orgánico ITESO*. (s. f.). Recuperado 23 de septiembre de 2025, de <https://www.iteso.mx/documents/1027724/2378846/Estatuto+org%C3%A1nico.pdf/8ea0f163-9f9d-7458-7504-30b30a6a5cdb>
- La misión del ITESO*. (s. f.). Recuperado 23 de septiembre de 2025, de <https://www.iteso.mx/documents/1027724/2378846/La+misión%C3%B3n+del+ITESO.pdf/e58522a9-c374-9d70-67f6-c54ed8686927>
- Llauró, A., Fonseca, D., Villegas, E., Aláez, M., & Romero, S. (2024). Improvement of Academic Analytics Processes Through the Identification of the Main Variables Affecting Early Dropout of First-Year Students in Technical Degrees. A Case Study. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 9(1), 92-103. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2023.06.002>
- Masiello, I., Mohseni, Z. (Artemis), Palma, F., Nordmark, S., Augustsson, H., & Rundquist, R. (2024). A Current Overview of the Use of Learning Analytics

Dashboards. *Education Sciences*, 14(1), 82.

<https://doi.org/10.3390/educsci14010082>

Paulsen, L., & Lindsay, E. (2024). Learning analytics dashboards are increasingly becoming about learning and not just analytics—A systematic review.

Education and Information Technologies, 29(11), 14279-14308.

<https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>

Qazi, A. G., & Pachler, N. (2025). Conceptualising a data analytics framework to support targeted teacher professional development. *Professional*

Development in Education, 51(3), 495-518.

<https://doi.org/10.1080/19415257.2024.2422066>

Ramaswami, G., Susnjak, T., & Mathrani, A. (2023). Effectiveness of a Learning Analytics Dashboard for Increasing Student Engagement Levels. *Journal of Learning Analytics*, 10(3), 115-134. <https://doi.org/10.18608/jla.2023.7935>

Reglamento de la Gestión Académica. (s. f.). Recuperado

<https://www.iteso.mx/documents/1027724/1028348/Reglamento+de+la+Gesti%C3%B3n+Acad%C3%A9mica.pdf/7c723f63-bb77-7a9c-e1fe-5e00dbcba1d4>

Sorour, A., & Atkins, A. S. (2024). Big data challenge for monitoring quality in higher education institutions using business intelligence dashboards. *Journal of*

Electronic Science and Technology, 22(1), 100233.

<https://doi.org/10.1016/j.jnlest.2024.100233>

- Susnjak, T., Ramaswami, G. S., & Mathrani, A. (2022). Learning analytics dashboard: A tool for providing actionable insights to learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 12.
<https://doi.org/10.1186/s41239-021-00313-7>
- Weil, D., Kendall, C., & Snyder, R. (2023, febrero 14). *A Modern Framework for Institutional Analytics*. EDUCAUSE Review.
<https://er.educause.edu/articles/2023/2/a-modern-framework-for-institutional-analytics>
- Williamson, K., & Kizilcec, R. (2022). A Review of Learning Analytics Dashboard Research in Higher Education: Implications for Justice, Equity, Diversity, and Inclusion. *LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, 260-270. <https://doi.org/10.1145/3506860.3506900>