

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



**DIAGNÓSTICO PARA EL MODELADO DE DATOS, GENERACIÓN Y
RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA UN PROCESO DE
ANALÍTICA EN "LA OFICINA DE EDUCACIÓN CONTINUA", QUE APOYE
A LA TOMA DE DECISIONES PARA UNA ADMINISTRACIÓN
SOSTENIBLE.**

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

Presenta: **ANA BERENICE ROBLES VÁZQUEZ**

Tutores **MARIANA TERESA RODRÍGUEZ MOTA Y RODRIGO
SÁNCHEZ MEJORADA**

Tlaquepaque, Jalisco. diciembre de 2025

Contenido

Especialidad en Analítica de Negocios	1
--	----------

DIAGNÓSTICO PARA EL MODELADO DE DATOS, GENERACIÓN Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA UN PROCESO DE ANALÍTICA EN “LA OFICINA DE EDUCACIÓN CONTINUA”, QUE APOYE A LA TOMA DE DECISIONES PARA UNA ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE.	1
--	----------

DIAGNÓSTICO PARA EL MODELADO DE DATOS, GENERACIÓN, RECOPIACIÓN Y LIMPIEZA DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA UN PROCESO DE ANALÍTICA EN LA OFICINA DE EDUCACIÓN CONTINUA, QUE APOYE A LA TOMA DE DECISIONES PARA UNA ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE.	6
--	----------

1. Fundamentación del trabajo	6
1.1. Descripción del escenario que se planea analizar y diagnosticar	6
1.2. Descripción de la problemática percibida que justifica al proyecto	12
1.3. Validación de las condiciones del escenario	16
1.4. Análisis del entorno de la organización	21
1.5. Diagnóstico preliminar: primera hipótesis.....	26
1.6. Objetivos del proyecto profesionalizante	29
1.7. Delimitación y área funcional por analizar y diagnosticar	30
1.8. Relevancia y pertinencia del trabajo.....	31
2. Marco conceptual de referencia	31
2.1. Estado de la cuestión	32
2.2. Conceptos y enfoques teóricos relacionados	36
2.3. Análisis de referencia	40
3. Diagnóstico: Marco de referencia y metodología	42

3.1.	Definición de la metodología, selección de las herramientas requeridas y el cronograma del diagnóstico.....	45
3.2.	Metas de información (qué quiero conocer con mi diagnóstico).....	49
3.3.	Propuesta de métricas e indicadores.....	50
3.4.	Descripción del análisis: correlación e interpretación de la información.....	52
3.5.	Definición de los factores prioritarios a corregir en la problemática	53
4.	Propuesta de implementación de la metodología.....	54
4.1.	Justificación de la implementación propuesta	54
4.2.	Consideraciones costo/beneficio de la implementación	61
4.3.	Etapas del proceso de la propuesta de implementación.....	62
4.3.1.	Cronograma de la implementación.....	62
4.3.2.	Imprevistos.....	63
4.4.	Impacto de la estrategia en la organización	65
5.	Conclusiones.....	67
5.1.	Reflexiones personales.....	67
5.2.	Relevancia y trascendencia disciplinaria del proyecto profesionalizante	70
	Bibliografía	71

Índice de siglas

TOG: Trabajo de Obtención de Grado

IDI: Investigación, Desarrollo e Innovación

DEAM: Departamento de Economía, Administración y Mercadología

ITESO: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

RVOE: Reconocimientos de validez oficial de estudios del tipo superior

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Número de grupos histórico por año, Educación Continua.....	9
Ilustración 2 Ingreso histórico por año, Educación Continua.	10
Ilustración 3 Estructura de La Oficina que se contemplará para este Trabajo de Obtención de Grado.	11
Ilustración 4 Análisis FODA de La Oficina de Educación Continua.....	26
Ilustración 5 TEORÍA DEL CAMBIO PARA LA OFICINA DE EDUCACIÓN CONTINUA ..	42
Ilustración 6 BASES DE DATOS LIMPIAS Y ESTRUCTURADAS.....	43
Ilustración 7 INFORMACIÓN DE OFICINA “DE EDUCACIÓN”, PROBLEMÁTICA.....	44
Ilustración 8 INFORMACIÓN DE OFICINA, PROBLEMÁTICA (2).	45
Ilustración 9 CUADRO SINÓPTICO DE METODOLOGÍA.	47
Ilustración 10 MÉTRICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE LA OFICINA.....	50
Ilustración 11 MÉTRICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ÁREA COMERCIAL.	51
Ilustración 12 MÉTRICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ÁREA ACADÉMICA.	51
Ilustración 13 MÉTRICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ÁREA OPERATIVA.	52
Ilustración 14 CUADRO SINÓPTICO DE METODOLOGÍA propuesta real.....	55
Ilustración 15 Cronograma.	62
Ilustración 16 Mapa de Acceso de Información.....	64

Índice de tablas

Tabla 1 Tablas de datos obtenidos sobre Instituciones Educativas en México.	23
Tabla 2 ¿EN DÓNDE SE ENCUENTRA LA INFORMACIÓN?	56

Abstract

El presente trabajo de obtención de grado presenta la problemática en torno a los datos necesarios para generar herramientas de analítica más precisas, se presentará un Diagnóstico para el modelado de datos, generación, recopilación y limpieza de información, que apoye a la toma de decisiones para una administración sostenible. Al hacer la reflexión de lo necesario para obtener analítica confiable, se cae en la cuenta de que lo primero para ello es tener la información que permita la analítica en un proceso limpio, fluido y con cierta rapidez. Es por ello por lo que este diagnóstico se centrará en la revisión, recopilación, y limpieza de la información necesaria. La importancia de la información para un proceso de analítica certero es clave. El análisis, definición, delimitación, obtención, verificación, tratamiento de los datos que se necesitan para el proceso de analítica es crucial para llegar al objetivo de poder tener una toma de decisiones que sea real, confiable y asertiva. Los datos y la información que se recaba son la base para poder llegar a la meta deseada. Se presenta la problemática de no tener la información adecuada que se traduce en pérdidas, se describen algunas de las afectaciones que se pueden generar. Se presenta también la problemática de La Oficina de Educación Continua en la que se centra la investigación y una metodología que responde a sus necesidades específicas, se describen las etapas de la metodología como: delimitación de la información, recopilación, limpieza de datos, integración de datos, gestionar datos faltantes y validación y control de calidad. Al concretar el presente Diagnóstico, se espera que a mediano plazo (2 años o más) se puedan generar reportes de los tres tipos de Analítica: Descriptiva, Predictiva y Prescriptiva con información que sea alimentada por medio de plantillas que eliminen ruidos y errores, y que pueda actualizarse de manera continua o en tiempo real. Aunque esta última parte mencionada de reportes analíticos, ya no se encuentra dentro del presente trabajo de grado, sí será el objetivo al que se desea llegar por medio del diagnóstico, para que, con su aplicación, la generación de reportes de analítica sea confiable y ayuden a la toma de decisiones de las diferentes áreas de la Oficina y en conclusión pueda obtenerse una administración sostenible que es el objetivo estratégico central.

Palabras clave:

Analítica

Datos

Limpieza (de datos)

Modelado (de datos)

Decisiones

DIAGNÓSTICO PARA EL MODELADO DE DATOS, GENERACIÓN, RECOPIACIÓN Y LIMPIEZA DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA UN PROCESO DE ANALÍTICA EN LA OFICINA DE EDUCACIÓN CONTINUA, QUE APOYE A LA TOMA DE DECISIONES PARA UNA ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE.

1. Fundamentación del trabajo

En el siguiente Trabajo de Obtención de Grado se hablará de lo que a partir de ahora denominaré como “La Oficina de Educación Continua” refiriéndome a una oficina del ITESO, que es una Universidad Privada, de la cuál ahondaré en las siguientes líneas. Es importante aclarar que algunos datos que puedan brindarse quizá sean ficticios, debido a que se nos solicita privacidad de alguna información confidencial o sensible. Los datos estarán cercanos, lo más posible, a la realidad para que los supuestos puedan ser de utilidad en el contexto actual.

1.1. Descripción del escenario que se planea analizar y diagnosticar

Este Trabajo de Obtención de Grado es acerca una oficina del ITESO, una institución educativa que pertenece a una red de universidades que tiene una historia de más de 500 años a nivel internacional. La institución inició hace 68 años y cuenta con un posicionamiento clave a nivel local, estatal y nacional en Jalisco, México (ITESO - Rankings, s. f.) y que está luchando por conseguir un posicionamiento internacional tal como su red (ASOCIACIONES UNIVERSITARIAS JESUITAS, s. f.).

En La Oficina de Educación Continua ofertamos programas con duraciones menores a las de licenciaturas, en las categorías de diplomado (más de 100 horas), curso (menos de 100 horas), talleres (máximo 30 horas con prácticas continuas), conferencias (hasta 3 horas) y masterclass (conferencia con actividades didácticas).

Otra característica importante de la oficina es que, mediante los cursos de corta duración, somos una especie de “laboratorio de pruebas” y generadores de “proyectos especiales”. Estos proyectos especiales, se lanzan a nuestros diferentes mercados, para iniciar con temáticas que son pertinentes para la universidad, pero no presentan la exigencia académica de verificación y certificación que sí tienen las otras áreas de la universidad. Por ejemplo, nuestros programas no necesitan un reconocimiento de validez oficial de estudios (RVOE), son programas con validez curricular, académicamente flexibles y se crean en los departamentos académicos de la universidad, mediante vínculos con expertos que pertenecen a la academia o a la industria.

La flexibilidad de creación de programas en nuestra Oficina es clave para entender la relativa facilidad con la que pueden ofertarse temas diversos.

Me resulta necesario explicar ahora lo que sucedió en la Pandemia de Covid-19 (en el año 2019). Con la pandemia, esta facilidad de creación de programas cortos aumentó para todos, surgió una oferta desmedida de cursos y temas muy variados que prometían ser formales. Incluso aparecieron personajes como “gurus”, “coaches” e “influencers” que también ofrecen temas cortos prometiendo ser expertos en el conocimiento de dichos temas.

También surgieron nuevas modalidades para cursarlos (presencial, en línea, mixta, híbrida, flexible-autogestiva).

Las nuevas modalidades nos presentan nuevos retos: “Desde el año 2000, los ingresos de la industria del aprendizaje en línea han crecido en más de un 900 % [...] El aumento en la demanda de educación en línea también causa una demanda aún mayor de cursos de gran calidad y procesos

bien establecidos para la instrucción del contenido y la creación de aulas virtuales” (Junio 21 & Colman, s. f.) Esto ha permitido que las personas tengan acceso a un mundo digital que tiene amplias opciones en educación, y, por lo tanto, la competencia para el área comercial ha aumentado considerablemente y la necesidad de internacionalización y apertura a mercados internacionales ha sido persistente.

En la Oficina, a partir de la pandemia las ventas cayeron y suponemos que es por esta competencia desmedida que ya expliqué, sin embargo, no hay una certeza, porque no tenemos los datos reales para asegurarlo, solo una línea histórica anual, muy evidente de ventas (representada en número de grupos e ingresos, véase Ilustración 1 e Ilustración 2) que precisa tendencia a la baja después de pandemia y que no recupera lo logrado en años anteriores.

Para el ITESO, nuestra universidad, dentro de las Estrategias quinquenales del periodo 2022-2026 (ITESO, 2021), existe un eje transversal en el que necesitamos centrarnos para saber por qué la baja en ventas es un problema, este eje transversal es: la Administración sostenible.

Entonces, a partir de 2020 las ventas bajaron en y al mismo tiempo tuvimos que aumentar el personal para poder cubrir el reto de ofertar las diferentes modalidades en la oferta de programas, por ende, esta situación nos ha hecho que se tenga una administración cada vez menos sostenible, y aquí radica el problema central.

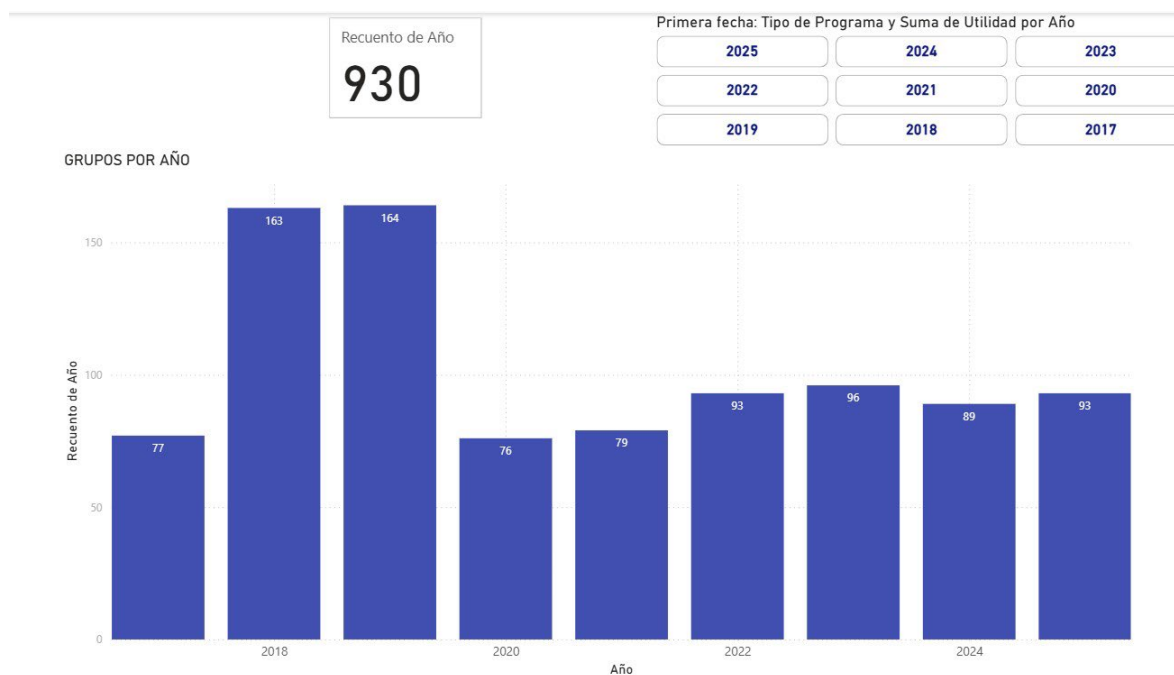


Ilustración 1 Número de grupos histórico por año, Educación Continua.

Nota. Esta información por cuestiones de privacidad no es la real, sin embargo, describe la realidad de manera muy fiel con otros datos.

“Elaboración propia”.

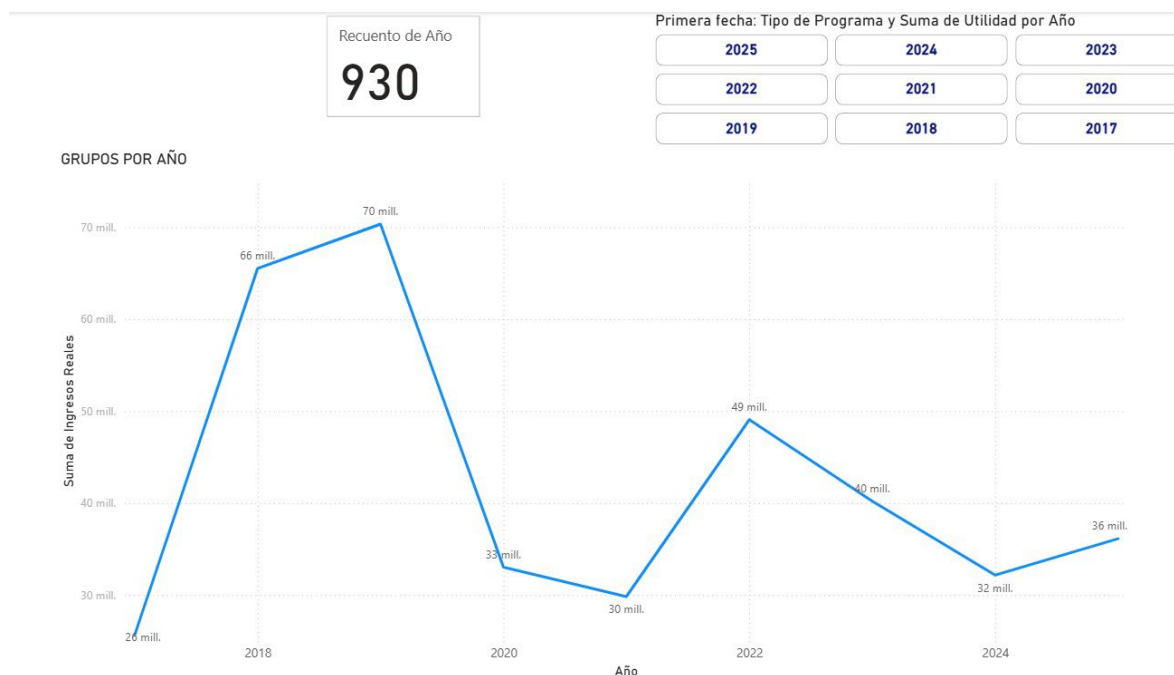


Ilustración 2 Ingreso histórico por año, Educación Continua.

Nota. Esta información por cuestiones de privacidad no es la real, sin embargo, describe la realidad de manera muy fiel con otros datos.

“Elaboración propia”.

Nuestras metas se están centrando actualmente en aumentar las ventas y en generar utilidades que nos ayuden a hacer una administración sostenible.

¿A qué se refiere el ITESO al describir el eje transversal de Administración sostenible? Establecer y promover prácticas de gestión centradas en las personas y en los equipos de trabajo, orientadas al incremento de la productividad, la calidad de los servicios, la fortaleza financiera de la institución y el cuidado del medio ambiente, haciendo un uso cuidadoso y responsable de los recursos materiales, financieros y naturales, procediendo con transparencia en todo momento (ITESO, 2021).

La administración sostenible dentro de la Oficina es la estrategia principal que se abordará en este Trabajo de Obtención de Grado.

El trabajo central del Diagnóstico de la Información necesaria para la Analítica de la Oficina se centrará en la Dirección General, sin embargo, existen otras áreas de la oficina: El área Académica, el área de Desarrollo Educativo, el área Operativa y el área Comercial, para las que también se desarrollará un diagnóstico de la información analítica necesaria que apoye en la toma de decisiones conjunta entre la Dirección General y la Coordinación de Área.

La estructura de la Oficina es la siguiente:

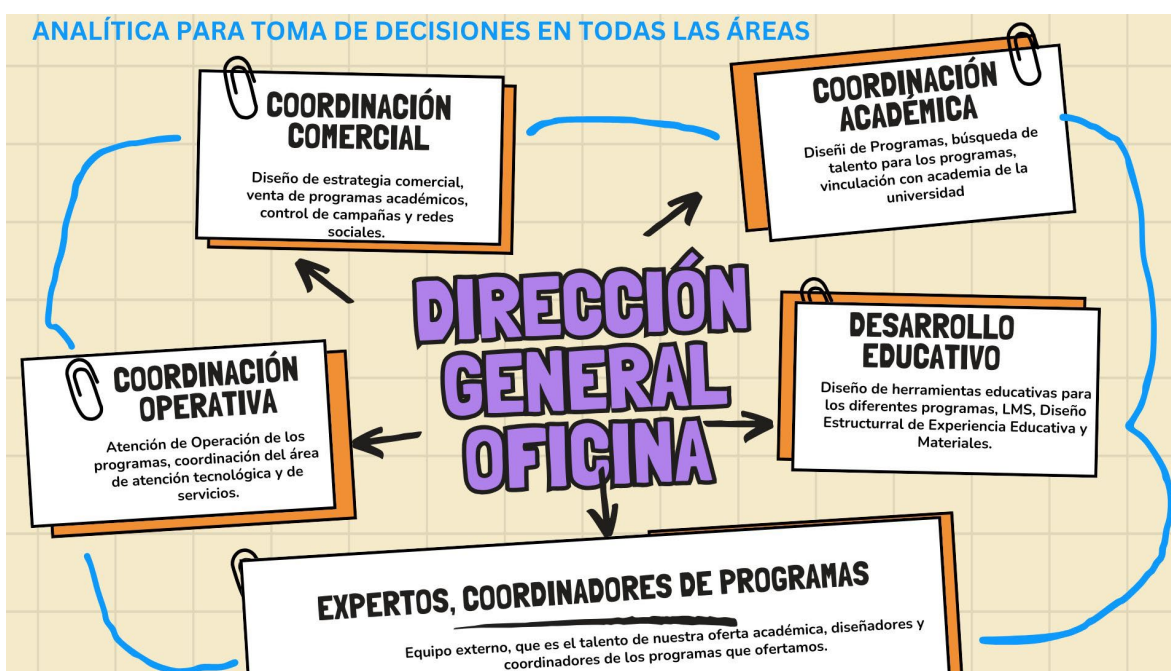


Ilustración 3 Estructura de La Oficina que se contemplará para este Trabajo de Obtención de Grado.

Nota. En la estructura no aparece La Encargada de Presupuestos y Pagos, se encuentra como colaborador bajo la supervisión de la Dirección General, para apoyar a todas las áreas mencionadas. "Elaboración propia"

En la Oficina no hay normativas que afecten a la generación de información o de analítica para la toma de decisiones que es lo que nos compete en este trabajo de obtención de grado. Es una oficina muy flexible en donde las decisiones dependen prácticamente del director y que si hubiera alguna

normativa de la universidad general a consultar es él mismo quien las conoce y las aplica. Sin embargo, son desconocidas para los colaboradores de la oficina en general.

Debido a la pandemia, tuvimos un decremento de los grupos ofertados, se cancelaron varios de los que teníamos presenciales, ya que no todos los programas “soportaron” el cambio de modalidad por los requerimientos pandémicos de no socialización. Se tuvo que migrar aproximadamente el 90 % de nuestra oferta a la modalidad en línea durante la pandemia y después de ella, logramos continuar con un 60 % de programas en modalidad presencial y 40 % de programas en modalidad en línea. Tuvimos la necesidad de modificar los programas académicos existentes y mejorar la manera de impartirlos, ahora se tienen menos programas con mayor calidad; para lograrlo fue necesario crear un equipo especializado en desarrollo educativo (que está especificado en la estructura) por lo que ahora este equipo es parte de nuestra oficina.

Ha sido un gran reto conservar el mercado que teníamos antes de la pandemia, ya que debido a la internacionalización la educación se hizo digital, y la oferta educativa en línea ha incrementado haciendo una diferencia en la elección del cliente, ya que ahora las personas tienen muy diversas opciones de programas educativos para ingresar en cualquier lugar del mundo (Junio 21 & Colman, s. f.).

1.2. Descripción de la problemática percibida que justifica al proyecto

En la Oficina se cuenta con una analítica básica, que, hasta hace dos años, se llevaba estrictamente por la Dirección, y que se limitaba a brindar reportes de información que se solicitaban de otras áreas de la universidad, o de la Rectoría.

La analítica para toma de decisiones es una actividad que se realiza de manera anual al término de los periodos para revisar si hubo crecimiento respecto de un año anterior. Los programas académicos, aunque contaban con un presupuesto base y con una evaluación académica, se analizaban con muy pocos datos de lo que afectaba a cada grupo y se hacía con cálculos aritméticos básicos que aclaraban de manera muy sencilla las utilidades.

Como se menciona anteriormente la pandemia del Covid-19 fue un punto de inflexión para La Oficina de Educación Continua en donde las cosas cambiaron radicalmente y no solo eso, sino que establecieron una realidad en donde se comenzó a perder ventas. Esto llevó a la necesidad de generar analítica ahora para conseguir objetivos específicos para aumentar ventas y llegar a las metas que se establezcan en las estrategias generales de la universidad.

De manera general, podemos definir que tenemos menores ingresos y mayor personal. En la Oficina se necesita una administración sostenible y para ello debemos incrementar la oferta, aumentar las ventas y generar utilidades que vuelvan a hacernos una oficina con fortaleza financiera.

Para poder implementar una toma de decisiones que garantice esta fortaleza financiera, necesitamos de información confiable que genere analítica que nos permita tomar decisiones más seguras, más acertadas, con mayor y mejor información.

Actualmente la Oficina cuenta con un CRM (Customer Relationship Manager) para la atención y concentrado de sus aspirantes y alumnos, el cual brinda analítica muy básica por medio de reportería; sin embargo, el CRM tiene información muy limitada y parte de una herramienta que necesita de muchas mejoras que se diseñó y se lanzó a operación en 2021, después de la pandemia.

Tiene poco tiempo, alrededor de tres años, que se ha ido alimentando, y en ese tiempo ha variado mucho en cuanto a necesidades de la información que se requiere.

De igual manera en La Oficina de Educación Continua se presenta la problemática de tener información histórica en diferentes aplicaciones, sistemas, plataformas, archivos, formatos e incluso ubicaciones: en algunas se tiene acceso, en otras no, otras cuentan con el acceso complicado con rutas complejas, hay información que tiene solo una persona que ha controlado dicha información siempre, y al ser una oficina que ha tenido un carácter de “independencia” hay información que se encuentra en el sistema escolar y hay otra que se encuentra fuera del sistema escolar general. Es en esta problemática en donde se centra este trabajo de obtención de grado, para poder generar un diagnóstico de toda la información existente y de la que incluso no hay aún y que es necesario generar.

Entonces, ¿la problemática real en este momento es la Analítica? ¡No!

Cuando se comenzó el presente trabajo de obtención de grado, se centraba en generación de analítica, pero se pudo reflexionar que, para realizar analítica, es necesario contar con la información que la genere en un proceso limpio, fluido y con cierta rapidez. Esto no existe actualmente, no hay información que se pueda ingresar a un proceso analítico. La información actual está en diferentes sistemas, plataformas y repositorios o no se cuenta con ella y debido a esta variabilidad en su estado, la información tampoco tiene un formato definido ni estructurado.

En la Oficina de Educación Continua tenemos gran cantidad de datos, pero están desestructurados, y en diferentes programas, aplicaciones y sistemas, lo que genera retrasos considerables cuando se quiere realizar algún reporte solicitado. Los reportes suelen solicitarse por la Dirección, por las

coordinaciones o incluso por la Rectoría o las áreas internas de la universidad que presentan datos de importancia hacia el interior y el exterior, tales como datos históricos o rankings.

Los esfuerzos actualmente para recopilar la información van desde empezar con una solicitud a alguna área interna de la oficina que la tiene guardada en archivos personales o de equipo, hasta generar búsquedas de la información necesaria en diferentes sistemas. También se puede presentar el caso de que la información no exista con la misma estructura, que no esté limpia o que sea inexistente, por lo que después de localizarla viene un proceso quizá de horas o días considerables para su procesamiento, lo cual retrasa la entrega de la información y por ende la toma de decisiones.

Es importante mencionar también la cantidad de retrabajo con duplicidad de datos que se recopilan por diferentes áreas, por desconocimiento de lo que recaba cada área y porque desean concentrar “sus propios datos”, porque existe desconfianza en la calidad de lo recabado.

Es por ello por lo que este diagnóstico se centrará en la revisión y recopilación de la información necesaria.

Diagnosticar la información que se tiene y se necesita en la Oficina es de vital importancia para la toma de decisiones, es necesario revisar lo que ya existe, lo que no hay, analizar las necesidades reales de información, y con ello presentar propuestas y mejoras en la información para que pueda procesarse.

Este Trabajo de Obtención de Grado se centra y se delimita en este diagnóstico de información, pensando en que, a mediano plazo como una consecuencia, en algún momento futuro, dicha información se ingrese a un proceso fluido de análisis continuo, se necesita información clara y veraz que brinde apoyo constante en la toma de decisiones.

Existen distintas circunstancias que pueden interferir en los procesos que se abordarán a continuación, para el Diagnóstico de Analítica de la Oficina de Educación Continua, tales como son:

- Dependencia de la información que se pueda obtener de las distintas coordinaciones y áreas.
- Dependencia de la información existente y accesible en los diferentes sistemas.
- Dependencia de la información que pueda obtener de la Oficina de Sistemas de Información (OSI) específicamente de los líderes de CRM para poder diagnosticar la analítica que necesitamos de dicho sistema.
- Dependencia de la Oficina de Sistemas de Información para poder generar en el CRM un modelo práctico, confiable y eficaz de obtención de datos, tanto de los que se generan actualmente, como de hacer una revisión e importación de los históricos con los que se pueda contar.
- Dependencia de la información que pueda obtener de la Oficina de Finanzas y la Dirección para diagnóstico de analítica financiera de la Oficina de Educación Continua.

1.3. Validación de las condiciones del escenario

Identificación del Cliente.

El cliente directo para el objetivo de este Trabajo de Obtención de Grado es en primera instancia el director general de la Oficina con quien se ha tenido y se seguirá teniendo comunicación constante y directa. Él es la persona que en este momento solicita y apoya el presente trabajo de obtención de grado.

Los siguientes clientes serán las coordinaciones de área, así como los coordinadores de programas. Se deberá tener contacto directo para revisar necesidades que respondan a información útil, misma que también solicita la Dirección General. El conjuntar dicha información y hacer un diagnóstico de analítica en cada área será un reto muy interesante, ya que se tienen esfuerzos aislados y repetitivos que podrían simplificarse y a su vez relacionarse en un mismo objetivo general.

Sostenibilidad del Proyecto.

El proyecto es una necesidad que ya es latente en La Oficina de Educación Continua, todos los clientes son conscientes de partes importantes en la problemática que mencioné anteriormente, y dentro de su conocimiento y su área, tienen la necesidad de conjuntar en un esfuerzo la información y la analítica de ésta con la Dirección para poder unir esfuerzos hacia el cumplimiento de los objetivos estratégicos. tanto la Dirección y las coordinaciones de área tienen el conocimiento de que el presente Trabajo de Obtención de Grado se crea en la Especialidad de Analítica para Negocios de la universidad ITESO, y que será un proyecto que brinde herramientas de Analítica al interior de la Oficina.

El pasado mes de enero de 2025, la dirección de la oficina y las coordinaciones de área, dentro de una sesión de consejo, brindaron su consentimiento y apoyo para la primera presentación del proyecto, considerando que era pertinente para la oficina y depositando su confianza en quien genera el presenta Trabajo de Obtención de Grado para llevarlo a cabo. Lo que hace falta y que en algún momento se abordará con cada uno de ellos, son las características del presente proyecto y el alcance de este.

Para comenzar con el Diagnóstico, se platicará con cada uno de los clientes para revisar lo que ya se tiene respecto de analítica, la información con la que se cuenta actualmente, los históricos, si existen, y por supuesto se revisará la necesidad particular de cada área y que deberá irse conjuntando con la necesidad de la Dirección General para la toma de decisiones, por lo que en ese sentido, habrá apoyo para el proyecto, porque es un trabajo en conjunto que busca el beneficio de la Oficina en el cumplimiento de sus estrategias y busca también el apoyo a sus diferentes líderes para coadyuvar en la toma de decisiones continua.

El objetivo de este proyecto será, visualizar un diagnóstico de la información necesaria para un proceso de generación periódica de información que sea confiable, veraz y que otorgue transparencia a los distintos tomadores de decisiones de la oficina, para con ello coadyuvar a una administración sostenible.

Se debe comenzar con los insumos del proyecto, la información es el insumo, es el primer paso, se necesita del tiempo adecuado para detallar y preparar la información. Es por ello por lo que, para poder cubrir las necesidades de un proyecto de analítica integral, el presente trabajo de obtención de grado se definirá en un año, tiempo suficiente para poder llegar al objetivo planteado con el diagnóstico de la información necesaria.

A mediano plazo (2 años o más) la idea será entonces realizar sugerencias de reportes, de análisis específicos, aplicación de las diferentes analíticas (descriptiva, predictiva y prescriptiva), con la generación de reportes que puedan actualizarse de manera continua y quizá en tiempo real. Sin embargo, para llegar a ese punto futuro, es necesario primero poder revisar, concentrar, diseñar,

limpiar y sistematizar la información necesaria. De acuerdo con esto se delimitará que en el presente trabajo sólo presentará la información y un diagnóstico de necesidades para la misma.

Tiempo requerido.

El tiempo de realización del Diagnóstico será de un año, ya comenzado en enero de 2025 y cerrando en diciembre del mismo año. Es tiempo razonable y suficiente para poder completar lo siguiente por las siguientes razones:

Primera etapa: definición de la problemática y del proyecto. En esta etapa, con una duración de tres meses, se define el objetivo del proyecto, se comparte con la Dirección General para buscar su aprobación.

Segunda etapa: tres meses más, revisión, sondeo, realización del primer diagnóstico. Reunión con cada uno de los clientes para la definición de la información existente, la información necesaria, y herramientas sugeridas para su análisis. Etapa de retroalimentación constante por cada uno de los actores que participarán en el proyecto.

Tercera etapa: tres siguientes meses, búsqueda de información, definición de información faltante, verificación de herramientas de información a utilizar en el diagnóstico. Esta etapa será la de trabajo más fuerte, ya que supone el gran reto de reunir y verificar la información requerida y diagnosticar lo necesario en detallado. Se requerirá de definir el diseño, si habrá limpieza e importación de la información requerida.

Cuarta etapa: definición de la propuesta de diagnóstico de información, definición de viabilidad, imprevistos, revisión de impacto en la Oficina de dicha información. Revisión de reflexiones personales y de relevancia y trascendencia del proyecto de Diagnóstico de información.

Disposición al cambio.

En una reunión estratégica de la Oficina realizada en febrero de 2025, surgió la necesidad de tener en todas las áreas la misma información y dejar de hacer esfuerzos aislados, para evitar retrabajos y avanzar de manera más rápida y continua, ya que una característica de la Oficina es la variabilidad constante por el tipo de programas y mercado que manejamos, por lo que continuamente necesitamos de una toma de decisiones certera y ágil.

En La Oficina de Educación Continua el cambio constante es una realidad porque debemos movernos a la par de un mercado totalmente dinámico, que quiere afrontar realidades de manera práctica y rápida. Debido a esto, también la toma de decisiones es constante porque no dependemos de un calendario escolar, nuestros programas pueden diseñarse y lanzarse en cualquier momento del año, y se programan mediante históricos de fechas pero que son totalmente variables.

Por lo anterior, tanto la Dirección como las coordinaciones son conscientes de que la disposición al cambio y la flexibilidad en nuestra oficina son un requisito para trabajar en ella, por el contrario, hay una fuerte necesidad de certezas en un entorno de cambio continuo, por lo que la analítica les presenta la oportunidad de conocer mejor sus áreas y de poder presentar un entorno más definido, para con información más confiable poder decidir con mayor seguridad. Será de vital importancia

para la Encargada de Presupuestos y pagos, el mostrar confianza en el proyecto y en la información que se generará para que todos los actores puedan apoyar inagotablemente.

1.4. Análisis del entorno de la organización

Educación Continua de manera interna ¿quién es nuestro mercado?

Nuestro mercado se encuentra desde adolescentes hasta adultos mayores: en la mayoría de nuestra oferta no es necesario un nivel académico comprobable, sino simplemente contar con el interés en el contenido elegido. Respondemos a necesidades personales y sociales de capacitación, actualización o profesionalización de conocimientos específicos mediante una oferta flexible, ágil e innovadora, que se renueva de manera constante. De igual manera a partir de este año, ofertaremos Cursos Autogestivos cortos, que responden a una demanda de temáticas de interés que se desee abordar de manera rápida y totalmente flexible (sin requisitos mayores, y una admisión sencilla).

De igual manera nuestro mercado son las empresas e instituciones, para ofrecer soluciones formativas que impulsen su crecimiento y desarrollo. Ofrecemos programas pre-diseñados o creamos programas a la medida, brindando un acompañamiento personalizado, que se enfatizan en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Contamos con un equipo de expertos que se compromete a comprender las necesidades de cada organización y establecer una relación centrada en resultados.

Debido a la amplitud de nuestro mercado es que la información que se pueda solicitar para la toma de decisiones es muy amplia, contempla desde los perfiles de las diferentes etapas de los prospectos y alumnos, hasta la comprensión de los mercados de cada perfil en un mundo cambiante. Nuestros

programas tienen características que, aunque pudieran clasificarse o catalogarse, también cuentan con especificaciones individuales por programa. La diversidad es un problema que se debe abordar a la hora de revisar la información de cada área específica.

Como se menciona anteriormente, se necesita un proyecto de Analítica integral, que pueda apoyar a todas las áreas en la toma de decisiones.

Entorno de la Educación Continua en México.

Los nuevos escenarios de la educación superior, entendida esta como instrumento esencial de formación de recursos humanos, requieren de una transformación en la organización y planeación de los mismos. Ante este panorama la educación continua aportaría las bases para favorecer la vinculación entre los centros de educación superior, la sociedad y el sector productivo, dotando una educación permanente fuera de la educación formal, que permitiría desarrollar el potencial personal y profesional de los miembros de la sociedad. La creación de las redes y asociaciones de educación continua son muy recientes, aunque en México, como anteriormente mencioné, las actividades de este tipo de educación se vienen dando desde los años treinta del siglo XX, lo cierto es que aparecen con mayor fuerza a partir de la generación de los años ochenta. La creación de asociaciones y redes vinculadas con la educación permanente comienza a surgir con mayor proliferación en los años noventa. En 1990 se conforma la Asociación Mexicana de Educación Continua, los programas de educación continua promovidos por COLUMBUS apenas se dan a partir de 1994 y se funda la Red Universitaria de Educación Continua de América Latina y el Caribe en 1998. Con estos antecedentes, podemos concluir que en la actualidad es cuando se están dando a conocer los primeros beneficios de estas redes y asociaciones. Las instituciones mexicanas dedicadas a la educación continua que han incorporando la modalidad a distancia dentro de sus actividades

formativas, lo han hecho ante la idea de que esta modalidad facilita la posibilidad de ampliar su oferta de capacitación” (García, 2006, pp.4-5).

En este panorama vemos cómo la Educación Continua en México comienza a visualizarse a distancia desde hace años, una decisión que definitivamente aceleró la pandemia.

La Educación Continua en sus diferentes modalidades es ahora un servicio ampliamente buscado y ofertado.

Para el presente trabajo se delimitará el área geográfica a México para mostrar un panorama de la competencia que tenemos en La Oficina de Educación Continua.

En la siguiente imagen se muestra a nivel Nacional el número de Instituciones de Educación Superior que son competencia directa para La Oficina de Educación Continua:

Área Geográfica: México

Escuelas de Educación Superior, Escuelas comerciales, de computación y de capacitación para Ejecutivos, Escuelas de oficios, Otros servicios educativos

Establecimiento con 251 y más personas.

Nivel Nacional			
AGUASCALIENTES	5	MORELOS	5
BAJA CALIFORNIA	17	NAYARIT	3
BAJA CALIFORNIA SUR	4	NUEVO LEÓN	25
CAMPECHE	3	OAXACA	11
COAHUILA DE ZARAGOZA	17	PUEBLA	20
COLIMA	5	QUERÉTARO	18
CHIAPAS	11	QUINTANA ROO	6
CHIHUAHUA	16	SAN LUIS POTOSÍ	18
CIUDAD DE MÉXICO	114	SINALOA	17
DURANGO	9	SONORA	20
GUANAJUATO	22	TABASCO	10
GUERRERO	4	TAMAULIPAS	22
HIDALGO	5	TLAXCALA	4
JALISCO	25	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	18
MÉXICO	56	YUCATÁN	10
MICHOACÁN DE OCAMPO	10	ZACATECAS	2
			532

Nivel Estados fuertes y colindantes comparados con Jalisco	
CIUDAD DE MÉXICO	114
MÉXICO	56
NUEVO LEÓN	25
NAYARIT	3
DURANGO	9
ZACATECAS	2
AGUASCALIENTES	5
GUANAJUATO	22
MICHOACÁN DE OCAMPO	10
COLIMA	5
251	

Tabla 1 Tablas de datos obtenidos sobre Instituciones Educativas en México.

Nota. La tabla presenta un comparativo entre competencia nacional (primera tabla) y competencia más específica (segunda tabla). INEGI (DENUE).

A nivel nacional se tienen 532 Instituciones Universitarias o de servicios educativos que pueden presentar oferta como la de nuestros programas en las distintas modalidades. Y si acotamos un poco más la zona geográfica tenemos entonces 251 instituciones educativas que están colindantes a nuestro estado o que se consideran una competencia directa por la importancia económica del estado en cuestión, que es similar a la de Jalisco, como son Ciudad de México, México y Nuevo León.

Sin embargo, no es sencillo mencionar la competencia específica en Educación Continua, debido a que no hay conteos estadísticos como tal de este rubro en la información que se presenta de manera nacional, después de una amplia búsqueda de información, se encuentra lo siguiente:

Determinar el número exacto de instituciones educativas en México que ofrecen programas de Educación Continua o Formación Continua es complejo, ya que esta modalidad educativa no siempre se registra de manera uniforme en las estadísticas oficiales. Sin embargo, podemos destacar algunos datos relevantes: por ejemplo, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), cuenta con una Red de Educación Continua compuesta por más de 120 instancias, incluyendo Facultades, Escuelas, Institutos, Centros y Programas Universitarios, que ofrecen una amplia gama de programas de actualización y especialización abiertos al público.

Existen también otras Instituciones de Educación Superior (IES) que cuentan a su vez con muchas universidades públicas y privadas en México, como el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Tecnológico de Monterrey, la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma de Nuevo León, entre otras, ofrecen programas de educación continua. Sin embargo, no se dispone de una cifra consolidada que indique el total de instituciones que imparten este tipo de programas.

Como conclusión, después de una búsqueda exhaustiva de información sobre Instituciones de Educación Continua oficiales, se puede determinar que no existe un registro exacto del número total de instituciones que ofrecen Educación Continua en México, sin embargo, es evidente que muchas Instituciones de Educación Superior integran esta modalidad educativa en su oferta académica para atender las necesidades de actualización y especialización de diversos sectores de la población.

Es la falta de información estadística específica la que representa un reto en el momento de querer conseguir datos sobre la competencia real existente. De igual manera, las instituciones que cuentan con Educación Continua son variantes como nuestra Oficina, por lo que la información que se consiga de ellas caduca de manera muy rápida, lo que hace difícil diagnosticar el entorno externo, a nivel estatal y nacional.

Existe también una brecha de información en la competencia porque hay acceso a su oferta, sin embargo, no hay acceso a lo que realmente se vende, los programas se renuevan constantemente, debido a si hay o no demanda, y es esta movilidad lo que hace impredecible al mercado.

Será un reto interesante conseguir información del mercado existente en esta área educativa y quizá tenga que diseñarse información necesaria específica para el área comercial y académica respecto de este tipo de mercado.

Este tipo de reto respecto de conseguir información del mercado refuerza de igual manera la gran necesidad de contar con información interna confiable para la toma de decisiones. El mercado flexible y cambiante irá generando información que necesitamos contrastar con la información interna, por ello es de vital importancia este Trabajo de Obtención de Grado, porque generará

análisis que ayuden a la toma de decisiones con información real, esto será lo que permita que se haga revisiones continuas de la realidad, con vistas que sean de utilidad para trazar un camino más certero para la Oficina.

1.5. Diagnóstico preliminar: primera hipótesis

Al ser una institución educativa, fue pertinente realizar un análisis FODA para poder plantear distintas problemáticas que se podrían abordar a nivel general en La Oficina de Educación Continua. Se presenta y explica a continuación:

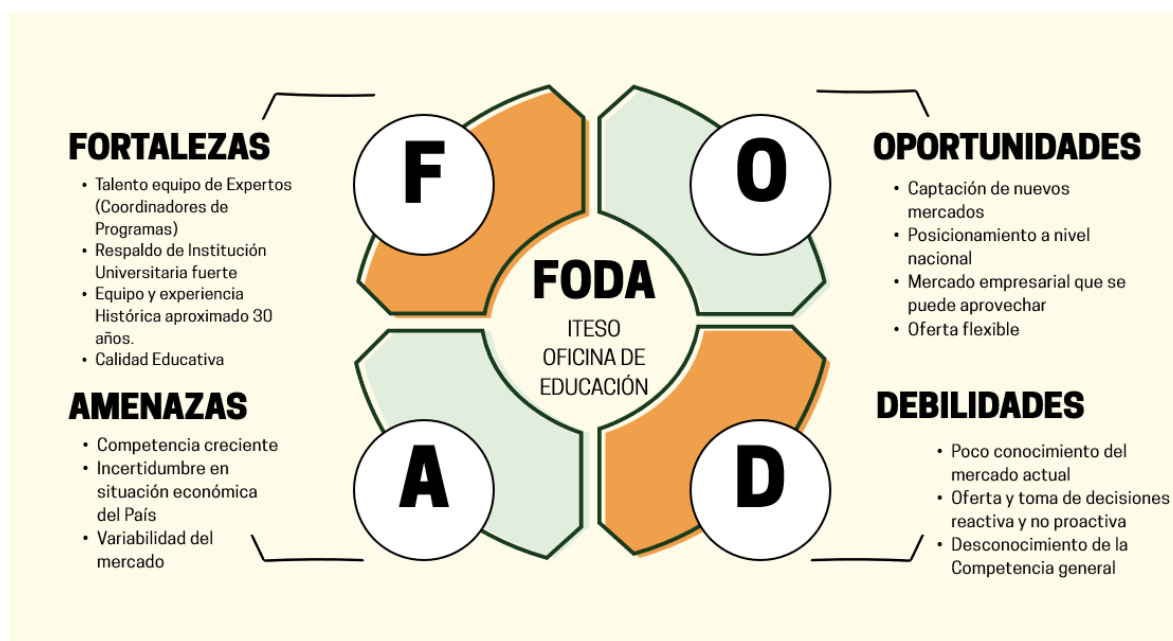


Ilustración 4 Análisis FODA de La Oficina de Educación Continua.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Dentro de las fortalezas, se debe mencionar que pertenecemos a una Institución Educativa fuerte, con una historia que tiene una red de respaldo internacional, con 500 años de historia educativa y

que a nivel local ya cuenta con 68 años de experiencia, en la Oficina contamos con una historia de aproximadamente 30 años. Tenemos, además, un equipo de expertos de más de 300 profesores que pertenecen a la universidad o a nivel externo a las diferentes industrias con los temas que son de interés para nuestro mercado. Nuestra calidad educativa es reconocida por los alumnos, que demuestran su satisfacción por medio de testimonios, encuestas, recomendaciones y recompra, aproximadamente el 60 % de los alumnos regresa.

En las amenazas nos encontramos con la competencia continua y creciente, como indicamos anteriormente cada vez son más las instituciones que pueden ofertar el tipo de programas que tenemos y que están aprovechando una creciente demanda de educación flexible.

La situación política y económica de México también es un factor de amenaza, la incertidumbre que aqueja en este momento a México por los ataques de Estados Unidos hace que las empresas y personas protejan sus recursos, y la educación y capacitación en instituciones privadas suelen ser partidas que se deciden de manera conservadora en estos tiempos, porque son recursos que se planean con detenimiento.

Las Debilidades que se tienen son el poco conocimiento del mercado actual pospandémico, el poco conocimiento de la competencia global (la local se tiene muy bien identificada, pero esto ya no es suficiente) y una oferta que es reactiva y no proactiva, al hacer un diagnóstico de información, se tendrá que diseñar información que complete lo necesario para tener analítica que pueda ser proactiva, para que se puedan generar predicciones en algún momento con datos estadísticos que sí se puedan obtener, esta parte del diagnóstico de información se encuentra en la información que se identifica como no existente y que tendrá que recopilarse desde cero. Los programas salen en

oferta y ya lanzados se identifica si hay el mercado suficiente para ellos, si no lo hay se cancelan, no existen en este momento estudios de mercado que avalen un programa que se va a lanzar y la toma de decisiones en este sentido se vuelve reactiva. Se estudia la competencia de acuerdo con lo que ofertan, pero no tenemos conocimiento de si su oferta se vende o no, por lo que es complicado basarse solo en un Benchmarking de temáticas ofertadas sin conocer la demanda real.

En las Oportunidades se contempla que es una oferta flexible existente en la industria, que se combina con que, en La Oficina de Educación Continua nuestros programas se pueden lanzar en corto plazo (3-6 meses) por lo que la innovación es constante, por ello podemos captar nuevos mercados y aprovechar un mercado empresarial que tiene necesidad de capacitación continua. También se puede explorar cada vez más el mercado internacional, tratando de posicionarnos no solo a nivel nacional.

Es relevante mencionar que el análisis FODA nos presenta un panorama general, que podría ir a lo específico precisamente con analítica que pueda soportar la información, apoyar a la toma de decisiones en las amenazas y debilidades y brindar mayor certeza en el actuar de La Oficina de Educación Continua.

El Diagnóstico del presente trabajo de Obtención de Grado, se conecta con el FODA en la parte de Oportunidades y Debilidades, lo explico a continuación.

Comenzaré con las Debilidades porque es la parte que más describe la necesidad del presente diagnóstico. En ellas se encuentra la toma de decisiones reactiva que es lo que se desea eliminar con el presente trabajo de obtención de grado y que se subsanará con la implementación del

proyecto de analítica como tal que coadyuva en decisiones más informadas, más analizadas, más conscientes de la realidad.

En las Oportunidades, se describen las ofertas flexibles y el mercado al que podríamos llegar, con el presente Diagnóstico se apoyará al conocimiento interno de lo que pasa en la Oficina de Educación Continua, al mayor conocimiento del mercado externo, y a tener consciencia de lo que hacemos y de lo que podría la Oficina llegar a hacer. Con el conocimiento y análisis que se logren por medio del Diagnóstico y el proyecto de generación de analítica, se podrán tomar decisiones más conscientes para una participación de mercado mayor que se concrete en incremento de ventas, y esto a su vez, en una administración sostenible que es el objetivo estratégico.

1.6. Objetivos del proyecto profesionalizante

Objetivos específicos.

En el pasado punto 1.3 de validación de las condiciones del escenario, en el apartado de tiempo requerido, se menciona lo que se quiere lograr por etapas.

En este punto, se desea profundizar en los objetivos específicos que se lograrán por cada etapa.

La primera etapa es la definición y aprobación del proyecto con la Dirección de la Oficina (3 meses).

En la segunda etapa (que son 3 meses más), que la llamaremos de sondeo de necesidades, y conocimiento de la información existente e inexistente, se contemplan los siguientes objetivos específicos:

1. Diagnosticar estructura, disponibilidad, consistencia de la información en cada una de las áreas de La Oficina.
2. Revisar en dónde se encuentra la información existente, plataformas, sistemas, aplicaciones, almacenes de datos.

En la tercera etapa (se contemplan igual 3 meses) la cual identificaremos como de Creación del Diagnóstico:

3. Definir indicadores generales para la generación de analítica base para la Oficina.
4. Definir para el diagnóstico información que necesite reestructura. Definir información inexistente y si se recopilará para el propósito.

En la cuarta etapa, que será la de implementación y corrección del diagnóstico, se presentan los siguientes objetivos específicos:

5. Viabilidad de la información, ¿cubre las necesidades? ¿logra el objetivo deseado de generar la analítica que se requiere?
6. Concretar reflexiones personales, de relevancia y trascendencia del proyecto de Diagnóstico de información. Concretar conclusiones generales.

1.7. Delimitación y área funcional por analizar y diagnosticar

Como ya se mencionó, este Trabajo de Obtención de Grado se desarrollará en el periodo de un año, comenzando en enero de 2025 y terminando en diciembre del mismo año.

En la parte de Sostenibilidad del Proyecto se mencionan 4 etapas, cada una de 3 meses en donde se especifican los a realizar, y se delimitan a concretar un diagnóstico de la información requerida y del proceso de obtención, sistematización y limpieza de dicha información.

El presente Trabajo de Obtención de Grado, se dispone a trabajar específicamente con los siguientes clientes: Dirección General de la Oficina, Coordinación Académica, Coordinación Comercial, Coordinación Operativa. Así mismo se podrá contemplar solicitar alguna información si fuese necesario de alguno o varios de los expertos o coordinadores de programas sin que sea esto una situación previamente definida.

1.8. Relevancia y pertinencia del trabajo

Este Trabajo de Obtención de Grado es un Diagnóstico de información que pueda ser útil para generar un proceso continuo de analítica, que coadyuve a una toma de decisiones más confiable, toma su relevancia en poder tomar decisiones de manera más segura y certera.

La pertinencia surge de la necesidad de revisar, conjuntar y homologar información. Esta información tiene que brindar claridad del contexto pasado, actual y futuro de La Oficina de Educación Continua.

También es pertinente porque existe la necesidad de compartir la información a todos los actores de toma de decisiones, para que no haya retrabajos.

El beneficio para la Oficina que se obtendrá mediante el Diagnóstico, ya que, con registros de información bien definidos, se podrá realizar un proceso de analítica que brinde una visión completa de la oficina de manera rápida y oportuna.

2. Marco conceptual de referencia

Conceptos y enfoques teóricos relacionados

2.1.Estado de la cuestión

Procurar datos precisos y accesibles es la prioridad en Educación Continua para un proceso de analítica certero es clave, en un siguiente nivel, si ya se tiene lo anterior, se velará por la actualización, completitud e integridad de la información. El análisis, definición, delimitación, obtención, verificación, tratamiento de los datos que se necesitan para el proceso de analítica es crucial para llegar al objetivo de tener una toma de decisiones que sea real, confiable y asertiva. Los datos y la información que se recaba son la base para poder llegar a la meta deseada. Hay muchos estudios y teorías respecto de cómo tratar los datos, e incluso modelarlos. Si se comienza con el modelado de datos se puede tener un mejor control de lo que se va a generar para hacer más planeada, pensada y limpia la obtención de los datos. En la materia de Modelado de Datos impartida en el ITESO por el profesor Sergio López se comprende la importancia de poder tener un modelo que relacione de manera correcta y práctica todos los datos que deseamos obtener de un negocio, empresa, institución etc. No siempre se tiene la oportunidad de tener un modelo que sea práctico y esas consecuencias se pagan después, precisamente con la problemática que se plantea en La Oficina de Educación Continua para la que se tiene el presente trabajo. La primera problemática que se topa en el camino del análisis de datos es tener la correcta información para el mismo y esto es un reto en el que se han planteado muchas teorías con respecto de la obtención de la “big data” o “small data”.

- En este presente trabajo se llegó en algún punto a la conclusión de que sin los datos correctos no se podría llegar al proceso de analítica buscado y que a veces éste primer paso

de la obtención de datos y su procesamiento es tan complejo, que merece de atención y de tiempo suficiente para poder pasar después (en un mediano plazo) a su respectivo análisis.

- En la actualidad hay enormes cantidades de datos almacenadas a diario, y la complejidad aumenta cuando son varias las personas que capturan y almacenan los datos. De igual manera los avances tecnológicos que brindan diferentes sistemas para almacenar los datos son variantes por constantes actualizaciones, lo que hace que la información sea guardada en diferentes plataformas y con diferentes formatos.

Estudios e Investigaciones.

Autores como Amezcuita y Eslava en el artículo “Supervised Learning” para limpieza de datos en las dimensiones de consistencia y completitud (Amezcuita & Eslava, 2022) nos hablan respecto de la importancia de los datos en la toma de decisiones, los datos se han vuelto de mucho valor y contienen energía interesante y propia para las empresas y organizaciones y por ello es necesario un proceso de revisión de la calidad de los datos que se generan, porque puede haber anomalías en ellos, la relevancia de esta calidad es vital porque tiene un impacto directo en la toma de decisiones.

Según Redman TC. Bad Data Costs the U.S. \$3 Trillion Per Year. Harvard Business Review: “la mala calidad de los datos tiene un costo de 3 billones de dólares al año”. (Redman, 2016)

Amézquita & Eslava también hacen mención de que los costos van desde recursos desperdiciados, fraudes no detectados, sanciones por incumplimiento y los costos indirectos que van desde la

pérdida de clientes hasta la disminución del valor de la marca. Así mismo mencionan que la calidad de los datos puede tener incluso a situaciones críticas como fue la explosión del transbordador Challenger por un problema con los datos de su sistema. Ellos lo abordan desde una temática de aprendizaje automático, sin embargo, estos conceptos son aplicables en la obtención de cualquier tipo de dato para analítica en los negocios. (Fisher CW, Kingma BR. 2001, como se citó en Amezcuita & Eslava, 2022)

En la UNAM (IIMAS), se desarrollan trabajos enfocados en la limpieza, curaduría y acondicionamiento de repositorios de datos imperfectos, además del diseño y administración de grandes bases de datos, lo que es clave para garantizar la calidad y utilidad de los datos para análisis posteriores. Existen estudios profesionales que invitan a la limpieza, modelado y obtención de datos y muestran que son áreas activas de investigación y enseñanza en universidades, combinando métodos estadísticos, inteligencia artificial y procesos sistemáticos para mejorar la calidad y utilidad del análisis de datos en diversos contextos. (IIMAS-UNAM, s. f.)

Así mismo es importante señalar que en proyectos académicos y de investigación, en estudios de licenciatura y posgrados, los estudiantes aplican técnicas de importación, limpieza, manipulación y visualización de datos para resolver problemas reales, como es mi caso.

Si hablamos de la Calidad de los datos, Castellari hace mención de varios estudios que hacen mención a ello: (Castellari, 2024)

- En el 2002, la baja calidad en los datos de los clientes supuso pérdidas de 611 billones de dólares a las compañías de Estados Unidos (Eckerson, W. (2002) Data Quality and the Bottom line, TDWI).
- En el 2004, se estimó que la calidad del dato suponía pérdidas de, al menos, el 10%, aunque posiblemente estaba más cerca del 20% (Redman, T. C. (2004) Data: An Unfolding Quality Disaster.DM Review Magazine.)
- En el 2011, la baja calidad del dato se consideraba la principal razón por la que el 40% de las iniciativas de negocio fracasaban en conseguir los objetivos definidos (Friedman, T.; Smith, M. (2011) Measuring the Business Value of Data Quality. Gartner.)
- En el 2014, el 59% de las empresas citaban la calidad de los datos como una barrera para la adopción de business intelligence (VV. AA. (2011) 2014 Analytics, BI, and Information Management Survey.Information Week.)
- En el 2016, las organizaciones perdieron un promedio de 9,7 millones de dólares anualmente debido a la mala calidad de datos (Duncan, A. D.; Selvage, M.Y.; Judah, S. (2016). How a Chief Data Officer Should Drive a Data Quality Program. Gartner.

Por ello la importancia de primero establecer una calidad de datos precisos en un proceso continuo de analítica como el que se pretende realizar en el presente trabajo.

La importancia de tener datos sólidos y bien integrados es la base para la toma de decisiones oportuna y confiable, que, a su vez, puede ser la diferencia entre una empresa o entidad de negocio que lidera y una que se queda atrás.

Un estudio realizado por Informatica w 2023 (2022 CIO Priorities | CIO Dive, s. f.) El 38 % de los CIO mencionaron la transformación de los procesos comerciales existentes utilizando métodos como la automatización y la integración como su tercer objetivo comercial más importante.

Existen diferentes problemáticas sobre la falta de integración de datos que definitivamente experimentamos en La Oficina y que son identificadas por diversas fuentes, pero en este espacio mencionaré algunos de los más importantes problemas que se enumeraron en el artículo de Ibarrera (Ibarrera, 2022): Falta de unidad en los registros, falta de integridad referencial, falta de cardinalidad en las relaciones (se deben delimitar con políticas claras), falta de restricciones de validación de datos (filtros para que los datos estén bien almacenados y no necesiten demasiada limpieza), falta de fórmulas y cálculos precisos, falta de actualidad de los datos, errores de escritura y otros errores humanos, solo por mencionar algunos.

En la práctica de la materia mencionada anteriormente, se visualizó que la limpieza de datos es uno de los procesos más laboriosos y de mayor requerimiento de tiempo que existe en el proceso de creación de reportes para análisis. Los datos continuamente son generados con errores, incluso cuando son automatizados deben revisarse, porque las automatizaciones dependen de aprendizajes de máquina que no siempre son exactos, y en la integración de datos, las importaciones de los datos también suelen generar errores en la información.

2.2. Conceptos y enfoques teóricos relacionados

A continuación, se presentan los conceptos teóricos que se utilizarán durante este trabajo debido a su relevancia.

- **ANALÍTICA EMPRESARIAL.** Business Analytics (BA) es la práctica y el arte de aportar datos cuantitativos a la toma de decisiones. El término significa cosas diferentes para diferentes organizaciones. (Knafllic, 2015)
- **MINERÍA DE DATOS.** Incluye métodos estadísticos y de aprendizaje automático que informan la toma de decisiones, a menudo de forma automatizada. (Knafllic, 2015)
- **BIG DATA.** Gran cantidad de datos que se genera de forma constante y que puede ser estructurada o no. Es un concepto relativo que a menudo se caracteriza por las cuatro V: volumen, velocidad, variedad y veracidad. El volumen se refiere a la cantidad de datos. La velocidad se refiere al caudal, es decir, a la velocidad a la que se genera y cambia. La variedad se refiere a los diferentes tipos de datos que se generan (moneda, fechas, números, texto, etc.). La veracidad se refiere al hecho de que los datos se generan mediante procesos orgánicos distribuidos (por ejemplo, millones de personas que se registran para servicios o descargas gratuitas) y no están sujetos a los controles o controles de calidad que se aplican a los datos recopilados para un estudio. (Knafllic, 2015)
- **LA LIMPIEZA DE DATOS,** o data cleaning en inglés, es el conjunto de procesos que permiten corregir o eliminar aquellas muestras erróneas de una base de datos. Estos procesos permiten identificar datos incompletos, incorrectos, inexactos o no pertinentes, con el fin de eliminarlos o corregirlos y así obtener bases de datos de mayor calidad. (Maté et al., s. f.)
- **FUENTES DE DATOS** Existen abundantes fuentes de datos impactantes, ya sean duros o blandos, grandes o pequeños.

- **DATOS ESTRUCTURADOS Y NO ESTRUCTURADOS:** Las fuentes de datos tradicionales capturan el pasado, pero no siempre son la mejor fuente de datos para comprender el estado actual. Por lo general, los datos tradicionales tienden a ser estructurados, es decir, se ajustan a categorías establecidas. Estos datos tienden a ser estáticos (cambios menores a lo largo del tiempo) y se actualizan con poca frecuencia. Las nuevas fuentes de datos pueden ser un flujo constante de datos no estructurados (texto abierto) en tiempo real. Esto puede ser muy útil y emocionante, pero se debe tener precaución ya que los datos pueden fluctuar en respuesta a los cambios dentro del entorno. La integración de datos estructurados y no estructurados aumenta el poder de la analítica. (Diez et al., 2019)
- **MODELADO DE DATOS.**
 - o El modelado de datos es el proceso de analizar y definir los distintos tipos de datos que recopila y genera su empresa, así como las relaciones entre esos datos. Valiéndose de texto, símbolos y diagramas, los conceptos de modelado de datos crean representaciones visuales de los datos a medida que se capturan, almacenan y usan en su empresa. Cuando su empresa determina cómo se usan los datos y cuándo, el proceso de modelado de datos se convierte en un ejercicio para comprender y aclarar los requisitos de los datos. Power BI (Microsoft Power BI, s. f.)
 - o El modelado de datos es el proceso de creación de una representación visual o esquema que define los sistemas de recopilación y administración de información de cualquier organización. Este esquema o modelo de datos ayuda a las diferentes partes interesadas, como analistas de datos, científicos e ingenieros, a crear una vista

unificada de los datos de una organización. El modelo esboza los datos que recoge la empresa, la relación entre los distintos conjuntos de datos y los métodos que se usarán para almacenarlos y analizarlos. Amazon Web Services, (AWS, s. f.)

- El modelado de datos es el proceso de crear una representación visual de un sistema de información completo o partes de él para comunicar conexiones entre puntos de datos y estructuras. El objetivo es ilustrar los tipos de datos utilizados y almacenados dentro del sistema, las relaciones entre estos tipos de datos, las formas en que los datos se pueden agrupar y organizar y sus formatos y atributos. IBM (IBM, 2024)
- CALIDAD DE LOS DATOS (en Analítica).
 - La calidad de los datos es la medida del estado de los datos en varias dimensiones, como precisión, integridad, coherencia, confiabilidad, etc. Sirve como base sobre la cual su equipo de datos puede construir una infraestructura de información confiable para todos sus procesos e iniciativas basados en datos. ya sea analizando datos, extrayendo información significativa o impulsando estrategias comerciales exitosas. En resumen, la calidad de sus datos impacta directamente en la efectividad de sus decisiones. Es importante tener en cuenta que la calidad de los datos va más allá de simplemente marcar una casilla de verificación: es un compromiso continuo para preservar la precisión y confiabilidad de sus datos. En otras palabras, los datos de alta calidad son el resultado de una evaluación eficaz. gestión de la calidad de los datos, un esfuerzo continuo para garantizar que solo los datos precisos impulsen todos sus esfuerzos de análisis y BI. Implica implementar procesos sólidos, validar

la precisión y mantener la coherencia a lo largo del tiempo, lo que lleva a una única fuente de verdad. Astera (ASTERA, 2024)

- La calidad de los datos mide qué tan bien un conjunto de datos cumple con los criterios de precisión, integridad, validez, consistencia, singularidad, puntualidad y adecuación al propósito, y es fundamental para todas las iniciativas de gobernanza de datos dentro de una organización. IBM (IBM, 2022)
- Calidad de datos es la cualidad de un conjunto de información recogida en una base de datos, un sistema de información o un data warehouse que reúne entre sus atributos la exactitud, completitud, integridad, actualización, coherencia, relevancia, accesibilidad y confiabilidad necesarias para resultar útiles al procesamiento, análisis y cualquier otro fin que un usuario quiera darles. PowerData, (POWER DATA, s. f.)

2.3. Análisis de referencia

Teoría del Cambio.

Para el presente Trabajo de Obtención de Grado estoy eligiendo Análisis de Referencia la Teoría del Cambio, debido a que considero que, con la aplicación del Diagnóstico para el modelado de datos, generación, recopilación y limpieza de información necesaria para un proceso de analítica en la oficina, se van a generar cambios que apoyarán con un proceso continuo de generación de analítica que apoye a la toma de decisiones para una administración sostenible.

Identificar el Problema.

En La Oficina de Educación Continua, como ya se ha mencionado, existe una cantidad importante de información de un histórico de más de 20 años que se considera importante para la institución y que se ha generado en distintas administraciones. El tiempo, los cambios tecnológicos y el criterio de distintas personas que han pasado por la Oficina han hecho que dicha información se conserve en distintos sistemas, distintas aplicaciones, con distintas personas y en distintos formatos, y de acuerdo a criterio, existe alguna información en etapas y hay otra que no existe como tal, se han hecho registros o se han dejado de hacer, y al ser una oficina que en su momento tuvo demasiada independencia de los sistemas escolares de la universidad, en ocasiones, la información y sus registros no están completos en los sistemas formales. Actualmente si una persona egresada de hace más de 15 años busca información del programa que cursó, o por ejemplo una reposición de su diploma, hay que buscar su información en diferentes lugares del histórico para poder completar datos de su egreso. Esa misma complejidad se presentó al momento de realizar análisis descriptivos porque la información que se tiene no es consistente, y por ello, se complejiza aún más la creación de las siguientes analíticas: predictiva y prescriptiva.

Objetivos específicos del Proyecto.

Es necesario en primer lugar hacer un análisis de la información existente, un análisis de la información necesaria para la analítica que queremos generar, y con ello obtener un diagnóstico para el modelado de datos, recopilación y limpieza de dicha información. Las actividades que se realizarán para lograr estos objetivos serán en primera instancia entrevistas con los diferentes involucrados con dicha información, para definir lo existente, lo faltante y en qué de esa

información se debe limpiar para crear consistencia. Se continuará con la limpieza de datos y, de ser posible, con la migración de estos a una misma plataforma para su proceso continuo.

En la siguiente Tabla se presenta gráficamente cómo se logrará:

TEORÍA DEL CAMBIO				
NECESIDAD	INSUMOS	PRODUCTOS	RESULTADOS INTERMEDIOS	RESULTADOS FINALES
Entrevistas con involucrados (delimitación de necesidades)	Factor humano, director, coordinadores, asistentes que coadyuven con la información	Entrevistas con delimitación de necesidades	Verificación de necesidades	Datos definidos, concretos, consistentes, manejables.
Verificación de información Existente	Sistemas, bases de datos, información existente	Modelado de Datos	Recabación de información relevante	Información concentrada, localizable y condiable
Verificación de información faltante	Apoyo de oficina de Sistemas.	En lo posible un sistema integral que conserve toda la información	Concentración de la información para un mejor manejo	Proceso de limpieza y concentrado de datos continuo
Diseño de Modelo de Datos	CRM	Bases de datos limpias que puedan actualizarse periódicamente	Conciencia de un proceso de registro limpio e integral	A mediano plazo generación de un proceso de analítica continuo
Recopilación de Datos del Modelo	Clases y asesorías de la especialidad, de donde se obtendrá información para la realización del proyecto	A mediano plazo un proceso de alimentación de datos y creación de analítica continuo		
Diagnóstico general de la información				
Limpieza de Datos (consistencia de datos)				
Migración de datos a una misma plataforma				

Ilustración 5 TEORÍA DEL CAMBIO PARA LA OFICINA DE EDUCACIÓN CONTINUA

Nota. Se describe lo que se desea lograr con la Teoría del Cambio. “Elaboración propia”

3. Diagnóstico: Marco de referencia y metodología

Dentro del curso de la Especialidad de Analítica para Negocios en el ITESO, se han practicado diferentes herramientas de analítica dentro de los contenidos de las clases recibidas. Sin embargo, es importante señalar que algunos de los ejercicios realizados son explicados y otorgados por los profesores con bases de datos que ya están previamente estructuradas y limpias.

Los profesores solicitaron también realización de ejercicios de analítica que fueran aplicables para la Oficina y al momento de tratar de recabar la información surge el hallazgo de que dicha información no tiene la estructura y limpieza deseadas, por ello, se plantea el Objetivo del Diagnóstico presente.

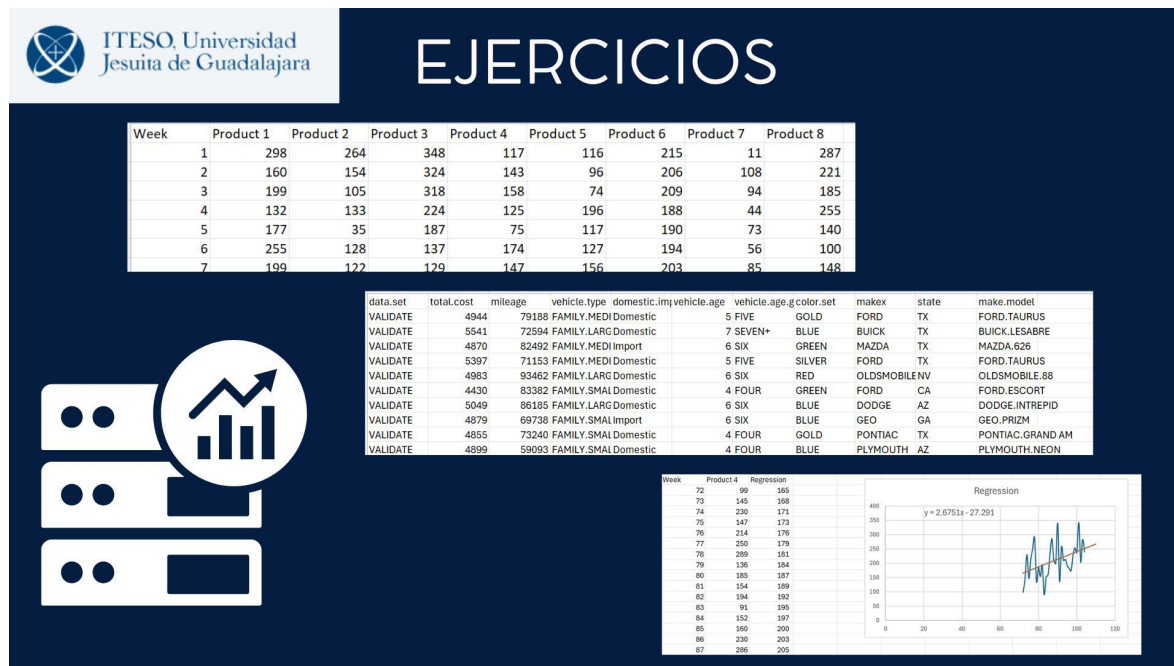


Ilustración 6 BASES DE DATOS LIMPIAS Y ESTRUCTURADAS.

Nota. Se presentan ejemplos de bases de datos estructuradas y limpias para ejercicios, proporcionadas por profesores. "Elaboración propia"

Se identificaron varias causas raíz que se describen a continuación:

Datos inexistentes en las bases de datos y sucios. No se tiene consistencia en las bases de datos en donde se tiene la información. De igual manera se presenta Control de la información que no permite el acceso, con una justificación de seguridad, hay una persona o dos que controlan la

información necesaria, y es difícil acceder a ella, se encuentra en archivos y carpetas “personales” que delimitan su visibilidad y recopilación.

ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara

Datos inexistentes y sucios

REALIDAD

all (Pe)	Otro Rol	DEPARTAMENT	Business_Organization_c	Source	hed_Ger	ITESO_EC	Course O	Birthdate	CURP_c
c.mx	VENDEDOR	E AG REFACCIONES O AGTRAC		Empresa_Co	Masculino	LOGISTICA O LMA3		20/03/1979	ROGL7903
ilubtra	GERENTE DE GERENCIA	LUTRAC		Empresa_Co	Femenino			07/11/1986	HEGG6861
sm.mx	VENDEDOR E TR	MAQUINARIA NL SOLUCIONES INTEGRALES PARA TRITURACION		Empresa_Co	Masculino			17/11/1990	GUJA9011
s.com.mx	JEFE DE SERV MT	GASTOS DE ARE/ TRACSA		Empresa_Co	Femenino			23/10/1991	RAGD9111
s.com.mx	AUXILIAR ADI MT	MAQUINARIA AT TRACSA		Empresa_Co	Masculino			07/04/1987	MOGD870
sa.com.mx	COORDINAD MT	MAQUINARIA NI TRACSA		Empresa_Co	Femenino			20/12/2000	AXMY0012
s.com.mx	INGENIERO L	DESARROLLO DE SO TRACSA		Empresa_Co	Femenino			02/05/1992	GARR9205
s.com.mx	GERENTE DE	CULTURA E INTEGR/ TRACSA		Empresa_Co	Masculino			06/01/1997	POFM9701
romex	COORDINAD	TALENTO Y CULTUR/ TRACSA		Empresa_Co	Masculino			25/01/2007	ISAM9701

Control

Ilustración 7 INFORMACIÓN DE OFICINA “DE EDUCACIÓN”, PROBLEMÁTICA.

Nota. Se presentan ejemplos de bases de datos sucias y ejemplo de control en carpetas y sitios personales de acceso solo por algunas personas de La Oficina de Educación Continua. “Elaboración propia”

Otra de las realidades dentro de La Oficina de Educación Continua es la existencia de la información en diferentes sistemas y formatos. Contamos con un histórico muy amplio de información que a medida que ha pasado el tiempo ha sido desarrollado por las diferentes direcciones, con las herramientas tecnológicas y sistemas existentes en cada etapa y con información que ahora es de difícil acceso y que en ocasiones no tiene consistencia con los datos.

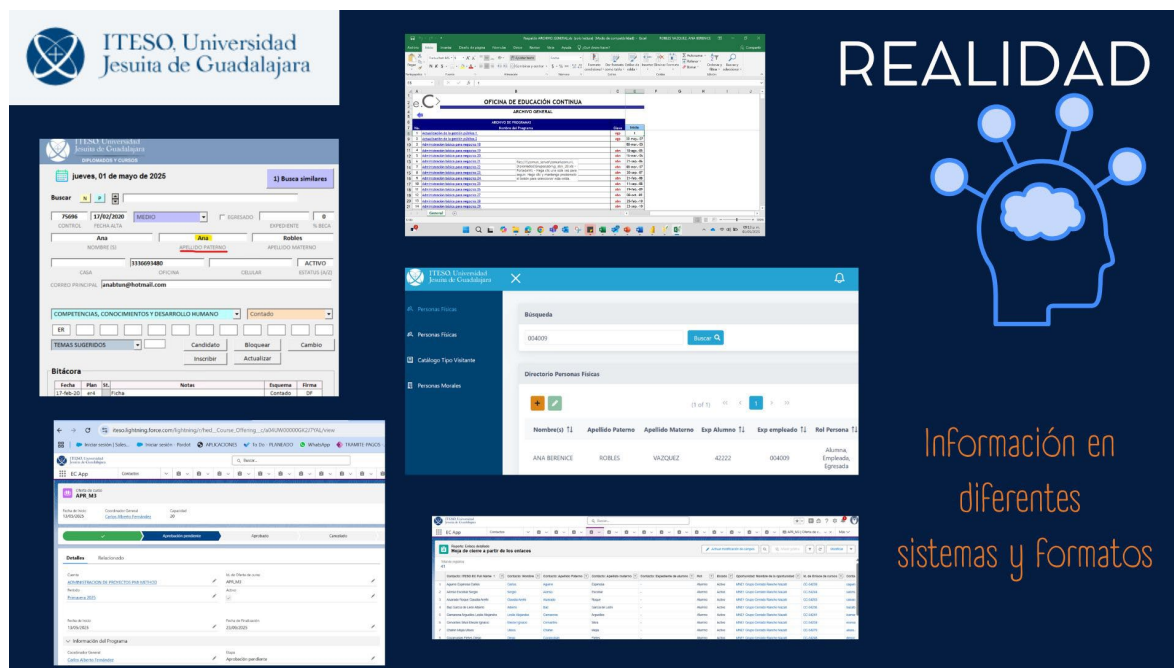


Ilustración 8 INFORMACIÓN DE OFICINA, PROBLEMÁTICA (2).

Nota. Se presentan ejemplos de los diferentes sistemas en los que se tiene la información de la Oficina y por lo que la se cuenta con diferentes formatos que presentan información inconsistente. “Elaboración propia”

De acuerdo con lo anteriormente descrito es que se realiza una metodología que concentra varios pasos para la solución de las causas de esta problemática.

3.1. Definición de la metodología, selección de las herramientas requeridas y el cronograma del diagnóstico

Definición de la Metodología

Para definir la metodología del presente trabajo de obtención de grado se utilizaron los siguientes métodos de estudio:

Método inductivo: La lógica para comenzar a trabajar en el diagnóstico se guía en el razonamiento de que se tiene que analizar a detalle la información que existe en La Oficina de Educación Continua

Se crearon seis diferentes pasos que son necesarios para el análisis de la información, los primeros 3 de ellos se centran en el Diagnóstico: Delimitación de la información, Recopilación de la información y Gestionar datos faltantes, ya que estos tres se definen en la parte de investigación para poder dimensionar el problema, se tendrá contacto con las personas involucradas, se revisarán los sistemas y bases de datos y se definirá con lo anterior qué información no se tiene para su obtención.

Los últimos 3 pasos pertenecen a la Implementación del Proyecto: Integración de datos, Limpieza de datos y Validación y Control de calidad, que ya tiene es el procesamiento de la información obtenida en el diagnóstico, para poder realizar pruebas y ajustes para la generación de analítica.

Los pasos anteriores los explico a continuación en el siguiente cuadro sinóptico, de manera gráfica, para su mayor comprensión.



Ilustración 9 CUADRO SINÓPTICO DE METODOLOGÍA.

Nota. Se presenta un concentrado de la metodología del tema del presente trabajo de obtención de grado. "Elaboración propia"

Delimitación de Datos.

Como primer paso, se delimitará la información que se quiere recopilar, es decir se crearán los **conceptos clave, las métricas que se quieren analizar en general por área**, esto se definirá con

las entrevistas que se realicen a los diferentes actores involucrados, así mismo con ellos se decidirá el tiempo que se tomará en cuenta para los análisis para traer solamente los datos necesarios en un tiempo concreto.

Ya lo menciona Diez (Diez et al., 2019) indicando que es encontrar datos fiables y hacerlos útiles para nuestro análisis y que las fuentes de dichos datos pueden ser muy abundantes e impactantes, porque existen muchos tipos de datos duros, blandos, grandes, pequeños, cuantitativos, cualitativos, estructurados y no estructurados, etc.

Por ello es importante delimitar, de acuerdo con tu objetivo de análisis, el tipo de datos que debes concentrar. Se deben concretar los esfuerzos de análisis en datos muy específicos que brinden información relevante para la toma de decisiones en cuestión. Para la aplicación del diagnóstico del presente Trabajo de Obtención de Grado, se delimitará la información necesaria por medio de entrevistas con cada uno de los clientes a los que se les presentará el diagnóstico de información y después el proyecto integral de analítica. Esto es relevante porque dará una primera base de lo existente y podrá evitar re-trabajos. Así mismo será importante para recabar las necesidades reales de cada área respecto de la analítica que se desea crear, y con ello poder concretar los datos específicos necesarios a buscar para las bases de datos que se crearán más adelante.

Recopilación e Integración de datos.

Para la recopilación de datos se deberá atacar la problemática de tener los datos en diferentes sistemas, con diferentes formatos. Saber en dónde está la información y hacia dónde la vamos a pasar, es decir, la integración de datos a un sistema común, con un diseño óptimo que pueda concentrar las necesidades de cada área y con un diseño y formato establecido brindará rapidez al

procesamiento de datos cuando se necesite. En esta parte se definirán las herramientas a utilizar para el procesamiento y limpieza de los datos.

Gestionar los datos faltantes.

Cuando se recopile la información, se podrá hacer un diagnóstico de la información faltante, se tendrá que responder a las preguntas: ¿qué datos necesitamos para la analítica que queremos crear, que no se han recopilado aún? ¿Son internos o externos? ¿Se pueden recabar, son de fácil acceso para obtener y actualizar? ¿Quién los concentra y quién los recabará?

Validar y controlar la calidad de la información.

Para verificar la calidad de la información recopilada, se tendrán sesiones con cada coordinación de área y con la dirección, para revisarla y establecer criterios claros de calidad.

3.2. Metas de información (qué quiero conocer con mi diagnóstico)

Las metas en el presente Trabajo de Obtención de Grado no son cuantitativas, porque no se llegará a un análisis de datos como tal, sino que se busca establecer un diagnóstico cualitativo de la información necesaria para hacer analítica en un mediano plazo.

Sin embargo, es preciso comentar, que, al intentar recabar la información necesaria, se ha visto la problemática su obtención depende de diferentes áreas de la universidad por ejemplo en el caso de la Dirección, la información de gastos e ingresos se tiene en la oficina de finanzas y no es de fácil acceso, se necesita autorización de dicha oficina y también la aprobación y realización de vistas de datos de la oficina de sistemas. Más adelante se planteará esta problemática y cómo planeamos solucionarla.

3.3. Propuesta de métricas e indicadores.

Con base en el enfoque del marco referencial y las herramientas seleccionadas, se exponen en este apartado los datos y mediciones que consideras deben ser sistematizadas a través de medios como tablas y gráficos.

Para definir las métricas o indicadores de la información que necesitamos para analizar, se tuvo las entrevistas con los clientes de La Oficina de Educación Continua. Ellos, definieron la información que necesitan para el análisis de cada área. A continuación, se presentan de manera cualitativa los distintos indicadores de análisis que surgieron y que brindarán la base para la obtención de la información necesaria para definir el diagnóstico..

The infographic is titled "PROPUESTA DE INFORMACIÓN PARA LA DIRECCIÓN" and features the ITESO logo in the top left corner. It is divided into two main sections: "INGRESOS Y GASTOS" and "GRUPOS". The "INGRESOS Y GASTOS" section includes a list of metrics: "Comparativo de distintos ingresos (Venta, ingresos, esperado, real)", "Comparativo de ingresos y gastos", and "Partidas (conceptos como Publicidad, Diseños instruccionales o pagos de asesores, refrigerios, etc)". The "GRUPOS" section includes a list of metrics: "Iniciados por año, mes, periodo.", "Clausurados por año, mes, periodo.", "Alumnos por año para Ranking (diferencia de atendidos y criterio actual).", and "Grupos por áreas". The infographic also features four icons: a pie chart, a bar chart, a line graph, and a document icon.

ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

PROPUESTA DE INFORMACIÓN PARA LA DIRECCIÓN

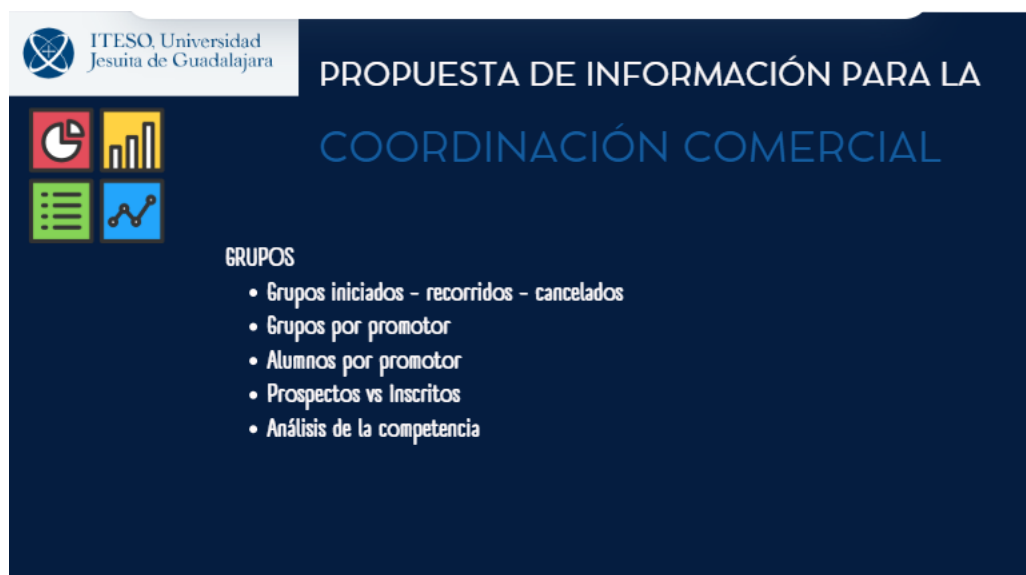
INGRESOS Y GASTOS

- Comparativo de distintos ingresos (Venta, ingresos, esperado, real)
- Comparativo de ingresos y gastos
- Partidas (conceptos como Publicidad, Diseños instruccionales o pagos de asesores, refrigerios, etc).

GRUPOS

- Iniciados por año, mes, periodo.
- Clausurados por año, mes, periodo.
- Alumnos por año para Ranking (diferencia de atendidos y criterio actual).
- Grupos por áreas

Ilustración 10 MÉTRICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE LA OFICINA



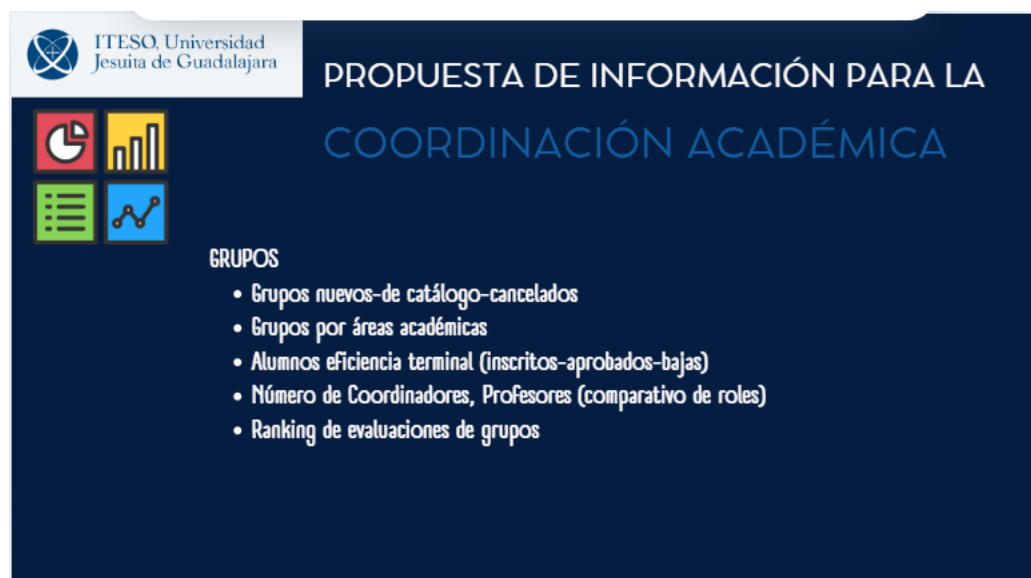
ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

PROPUESTA DE INFORMACIÓN PARA LA COORDINACIÓN COMERCIAL

GRUPOS

- Grupos iniciados - recorridos - cancelados
- Grupos por promotor
- Alumnos por promotor
- Prospectos vs Inscritos
- Análisis de la competencia

Ilustración 11 MÉTRICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ÁREA COMERCIAL.



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

PROPUESTA DE INFORMACIÓN PARA LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

GRUPOS

- Grupos nuevos-de catálogo-cancelados
- Grupos por áreas académicas
- Alumnos eficiencia terminal (inscritos-aprobados-bajas)
- Número de Coordinadores, Profesores (comparativo de roles)
- Ranking de evaluaciones de grupos

Ilustración 12 MÉTRICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ÁREA ACADÉMICA.

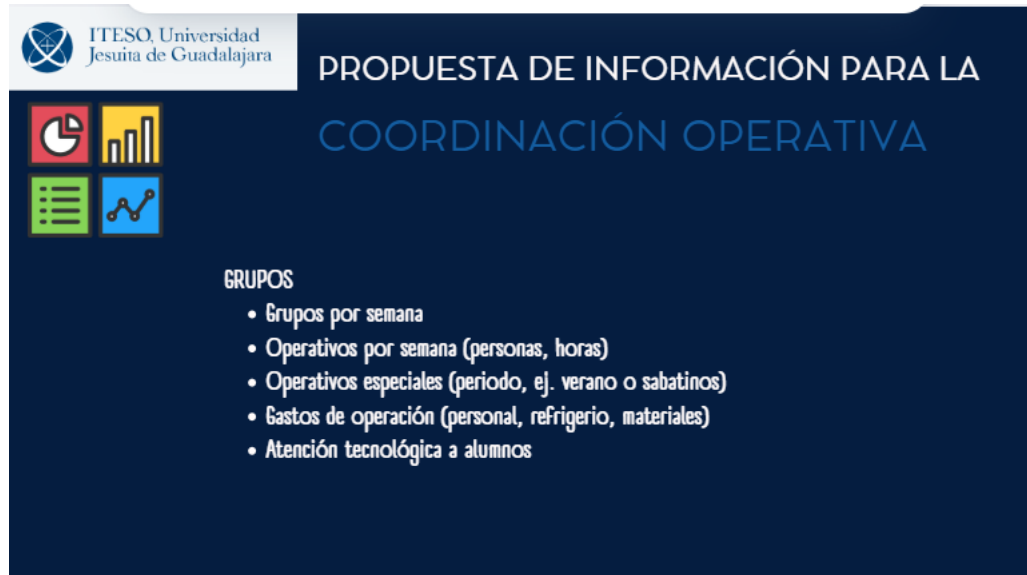


Ilustración 13 MÉTRICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ÁREA OPERATIVA.

3.4. Descripción del análisis: correlación e interpretación de la información

Los datos que brindará el Diagnóstico y generarán los reportes que se desean analizar, tienen alta correlación entre las distintas áreas de análisis (dirección, comercial, académica...).

Algunos de esos datos se utilizan en varias de las métricas señaladas, por ejemplo, el número de grupos y el número de alumnos en un periodo definido, se utilizará para todas las áreas, y dependiendo del área se le dará el matiz correspondiente.

Si analizamos por ejemplo el número de grupos, este dato será útil para la dirección como una medición de la meta de apertura de grupos, así como será útil para el área comercial en la meta de grupos vendidos, y por último servirá también en el área académica y al área operativa para meta de grupos atendidos.

Otro ejemplo claro es el caso de los ingresos y gastos, son datos que tendrán correlación en las áreas de Dirección (para la importancia de finanzas sanas) y el área operativa (para la importancia del aprovechamiento de recursos).

Si hablamos de ponderación e impacto, la información más importante será la que se obtenga de las áreas de Dirección y Comercial, porque de estas áreas depende la generación de ingresos de la Oficina. En un siguiente nivel estarán las áreas Académica y Operativa quienes dependen de que haya ventas e ingresos para su operación.

3.5. Definición de los factores prioritarios a corregir en la problemática

Tenemos una problemática real, no se cuenta con la información necesaria para análisis, y un problema secundario que se ha presentado es que la obtención de la información en una universidad como el ITESO es muy lenta.

La lentitud en la obtención de la información necesaria para el Diagnóstico se ha vuelto un reto y es debido a que la estructura de la universidad es grande, compleja y muy formal.

El acceso a la información no es sencillo. Por esta razón, para mayor rapidez y corregir el problema, se está solicitando la ayuda de la dirección de la Oficina para gestionar las aprobaciones entre direcciones.

Por otro lado, es necesario comentar que, en análisis del mercado, no se tiene información confiable, por lo que se considera totalmente inexistente, no tenemos información sobre la competencia, ni sobre la demanda (esto se comentó también en el FODA). El desconocimiento es total y afecta al área comercial.

Un hallazgo importante que se tiene a partir del presente proyecto es que se compartió esta problemática con la Dirección y se decidió formar un equipo de inteligencia de mercado dentro del área comercial con la misión de generar información vital para el área comercial, que entre otros rubros generará la información para el conocimiento de la oferta y la demanda.

El diagnóstico está ya presentado en la parte de las métricas, en ella se menciona la información que se desea conseguir de manera puntual por cada área de la Oficina y el sistema que contiene dicha información o en su defecto el área que tiene que dar acceso a la información.

4. Propuesta de implementación de la metodología

4.1. Justificación de la implementación propuesta

A continuación, se presentará la justificación de la propuesta, que se generó de acuerdo con la metodología aplicada en el siguiente cuadro sinóptico que se presentó anteriormente en el punto 3.1 de definición de la metodología. Se explicarán los primeros tres pasos que pertenecen a la propuesta de **Diagnóstico** solamente, que fue lo aplicado en 2025, ya que los últimos tres pasos de la **Implementación** no se tienen aún, se llevarán a cabo en etapas posteriores a la publicación del presente Trabajo de Obtención de Grado.

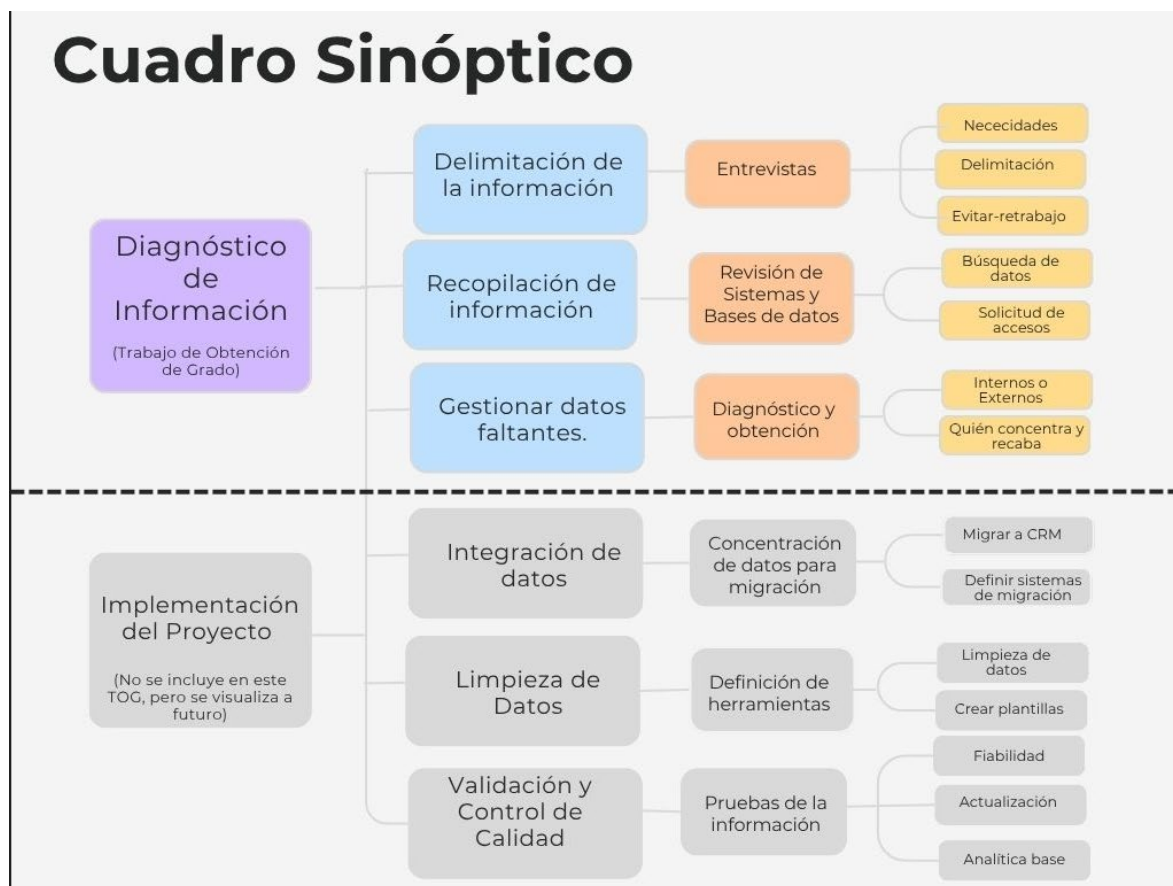


Ilustración 14 CUADRO SINÓPTICO DE METODOLOGÍA propuesta real.

Nota. Se presenta un concentrado de la metodología del tema del presente trabajo de obtención de grado y lo que sigue en la implementación.
"Elaboración propia"

Entrevistas con los clientes del Diagnóstico.

Durante 2025 se mantuvieron las entrevistas con las distintas áreas de La Oficina de Educación Continua y de ellas, se obtuvo las métricas para generar la analítica que se requiere. De las entrevistas surgieron los indicadores generales que se desean para la analítica en las diferentes áreas (véase 3.3 Propuesta de métricas e indicadores). Se generaron conceptos de análisis, tomando en

cuenta con ello las necesidades de la Oficina, cuidando que no se genere re-trabajos, obteniendo como hallazgo que algunas coordinaciones comparten los mismos datos.

Recopilación de la Información: Revisión de sistemas. avances.

Se revisaron los distintos sistemas que cuentan con la información de la Oficina, siendo los siguientes: Repositorios de Microsoft, archivos en Excel, bases de datos de Access y el CRM los prioritarios y que se usarán para el presente Diagnóstico.

El hallazgo en la propuesta en esta parte fue entender que la información ya se tiene, hay un extenso histórico de datos, tanto interno en la Oficina de Educación Continua, así como los datos que están hospedados en los sistemas escolares de la universidad. Por lo anterior hay dos espacios en donde podemos localizar la información y se intentará recopilar de ambos espacios, para evaluarla y contrastarla y con ello revisar su fiabilidad. También hay dos periodos en el tiempo que se ha generado y la prioridad que tiene dicho periodo para la generación de analítica. Para entender en dónde se encuentra la información, se presenta el siguiente cuadro:

¿En dónde se encuentra la información?			
PERIODO	ESPACIO EN DONDE SE ENCUENTRA LA INFORMACIÓN		PRIORIDAD
¿Histórico o Actual?	Educación Continua	Sistemas ITESO	¿Qué tan necesaria es para analítica?
Información de Histórico 2022-2000 o antes	Información muy accesible * Excel * Bases de datos de Access	Información poco accesible de momento * Almacen de datos	No tan necesaria: solo para analítica descriptiva e histórico a consulta
Información actual 2023-2025	Información muy accesible * CRM *Sharepoint	Información poco accesible de momento * Oracle * Almacen de datos	Altamente necesaria: en la toma de decisiones

Tabla 2 ¿EN DÓNDE SE ENCUENTRA LA INFORMACIÓN?

Nota. Tabla que describe, la información, su ubicación e importancia para la analítica deseada. “Elaboración propia”

De acuerdo con lo anterior, se definió que se trabajará por nivel de prioridad y primero se recopilarán los datos de la información actual (2023-2025) para poder concretar el proceso de analítica para la toma de decisiones actuales lo antes posible.

La problemática de obtención de la información y de autorización de vistas a diferentes bases de datos generales de la universidad, se solucionó en el mes de enero 2026. Un nuevo hallazgo, es que, con el área de Planeación de la Universidad, quien es la encargada de generar la analítica necesaria para la toma de decisiones de la universidad se concretó un proyecto para trabajar en conjunto con Educación Continua. En este proyecto se brindará el apoyo necesario a la Oficina, para conjuntar la información necesaria que se encuentra en los sistemas del ITESO, se brindará la autorización para obtener vistas de datos en primer nivel (es decir que sean de manejo abierto y seguro para quienes se encargan de generar análisis en Educación Continua). Con esto se dio un paso gigante, para poder concretar la generación de analítica que atañe al presente Trabajo de Obtención de Grado.

Se definió que habrá en Educación Continua dos primeros actores de generación de analítica, por un lado, la Encargada de Presupuestos y Pagos y por otro lado el Encargado de Tecnología de la Oficina. La encargada de presupuestos y pagos con el conocimiento obtenido en la Especialidad de Analítica para Negocios de la Universidad se encargará de la generación de la analítica necesaria. El Encargado de Tecnología será la persona que recopile los datos y en su caso apoye con la limpieza de estos. Ambos serán encargados de implementar el proyecto de analítica en conjunto con la Dirección de la Oficina de Educación Continua. Es importante señalar que dentro del proyecto están también participando las diferentes coordinaciones (Comercial, Académica y de Operación) ya que son las que generan la información de primera mano junto con el área

administrativa y brindarán su conocimiento de expertos de área para la validación de la calidad de los datos.

Cuando se obtengan las vistas de datos, se deberá contrastar la información interna existente con la información de dichas vistas que viene de los sistemas universitarios (proporcionada por el área de planeación) para obtener la información más confiable.

Reuniones para definición y obtención de la información necesaria para el Diagnóstico.

Se tuvieron varias reuniones de presentación del presente Trabajo de Obtención de Grado, con los involucrados en la obtención y manejo de la información de la Oficina y la universidad. En dichas reuniones se encontraba el encargado del área de tecnologías y sistemas de información de la Oficina, el coordinador de planeación escolar que es un experto en sistemas de información y que además diseñó el modelo de datos de la universidad y el encargado de sistemas de administración de la universidad.

En estas reuniones que se llevaron a cabo, se definió que se debe gestionar la aprobación de la oficina de finanzas y la oficina de sistemas de información para la obtención de la información necesaria.

Se estableció de igual manera, los medios por los que se solicita la información, siendo específicamente 3 sistemas los que concentran los datos necesarios:

1. ORACLE.
2. CRM.
3. REPOSITORIO MICROSOFT.

Al identificar los sistemas en donde se encuentran los datos, ahora se tiene claro que se solicitará la oficina de sistemas de información **vistas de bases de datos con espejo dinámico**, estas vistas brindarán los datos para el análisis de las métricas planteadas, sobre todo en las áreas prioritarias como son la Dirección y la Coordinación Comercial.

Para las áreas Académica y Operativa, la información es más sencilla de conseguir porque se cuenta con ella en sistemas internos como CRM y Repositorio de Educación Continua.

Durante el mes de octubre, se realizarán reuniones ahora con los directores de las Oficinas de Educación Continua, Finanzas y de Sistemas de Información para obtener aprobaciones sobre la obtención de la información que se necesita.

Herramientas de Procesamiento.

Para procesar la información se tienen las siguientes herramientas.

Excel (para reportes sencillos y rápidos). Información que se tenga a la mano y que no necesite de procesamiento mayor a 1 día.

Power BI: para analítica descriptiva y posiblemente predictiva, esta herramienta será utilizada en dos momentos:

- Solicitudes de Dirección o de las Coordinaciones: para reportes solicitados por las diferentes áreas con casos o situaciones específicas. Necesitará de recopilación de datos, seguido de procesamiento para su análisis en Power BI. Este tipo de solicitudes podrán tardar de 1-5 días dependiendo de la complejidad de la obtención y procesamiento de datos.
- Analítica periódica. Se procurará realizar plantillas de datos específicos con los indicadores generales necesarios para la toma de decisiones de La Oficina de Educación Continua. La

información para estas plantillas será generada periódicamente (diaria, semanal, mensual, trimestral o anual) según sea el caso para su procesamiento y análisis continuo.

Orange: La aplicación de Orange se utilizará para reportes específicos solicitados para analítica predictiva. Necesitará de recopilación de datos, seguido de procesamiento para su análisis en Power BI. Este tipo de solicitudes podrán tardar de 1-5 días dependiendo de la complejidad de la obtención y procesamiento de datos.

SQL: Será utilizado para solicitudes de datos y limpieza de los mismos de manera continua y definida por medio de solicitudes específicas reportes de información que después se pasen a Excel o a Power BI.

Gestionar Datos faltantes. Propuesta.

Para conseguir la información faltante respecto de oferta y demanda, fue necesario implementar un área de Inteligencia de Mercado y se creó un comité para este fin, integrado por el Coordinador Comercial y un Asesor de Ventas y Mercadotecnia que es un puesto nuevo en La Oficina.

Así mismo hay información que se detectó que no se genera ni se supervisa constantemente respecto de la Oferta que se brinda en La Oficina de Educación Continua, se hizo consciente que el proceso de planeación correspondía a todas las áreas incluida la dirección y al mismo tiempo a ninguna, porque nadie hace un seguimiento puntual de lo planeado de manera constante durante el año. Surgió como propuesta una figura que coordine el proyecto de planeación y brinde el seguimiento a cada paso es importante para generar evaluaciones que permitan analizar el rumbo tomado. El Encargado de Planeación se propuso por este Trabajo de Obtención de Grado y se analizará quién será el perfil pertinente para realizar esta tarea y quedará al mando de la Dirección

General, posiblemente será el Coordinador de Operaciones quien tiene el conocimiento de lo que sucede en tiempo real con los diferentes proyectos realizados.

4.2. Consideraciones costo/beneficio de la implementación

La estrategia propuesta conlleva algunos costos que son llevaderos para obtención de la información, siendo los más importantes: horas de trabajo de colaboradores de tiempo fijo (con contrato indefinido) de las áreas involucradas, tales como La Oficina de Educación Continua y la oficina de sistemas de información, que es quien apoyaría con el desarrollo de las vistas dinámicas de espejo de datos.

Dentro del Diagnóstico están surgiendo también necesidades de mejora en el CRM y estas mejoras pueden generar costos en horas trabajo de los desarrolladores de sistemas internos (colaboradores de tiempo fijo indefinido), así como de horas de desarrollo para el CRM pagadas a proveedores externos. Estos costos no se pueden compartir específicamente por cuestiones de privacidad, pero se tienen presupuestados de manera anual, por lo que ya están considerados.

El impacto de los costos se tiene en consideración, y si se obtiene la información deseada como se solicita para los análisis que queremos crear, entonces, los beneficios serán no solo para La Oficina de Educación Continua y sus distintas áreas internas, sino para la universidad en general, porque se generaría un puente de información fluida que ayudaría continuamente a la toma de decisiones y al análisis de resultados de la Oficina y de la universidad.

4.3. Etapas del proceso de la propuesta de implementación

4.3.1. Cronograma de la implementación

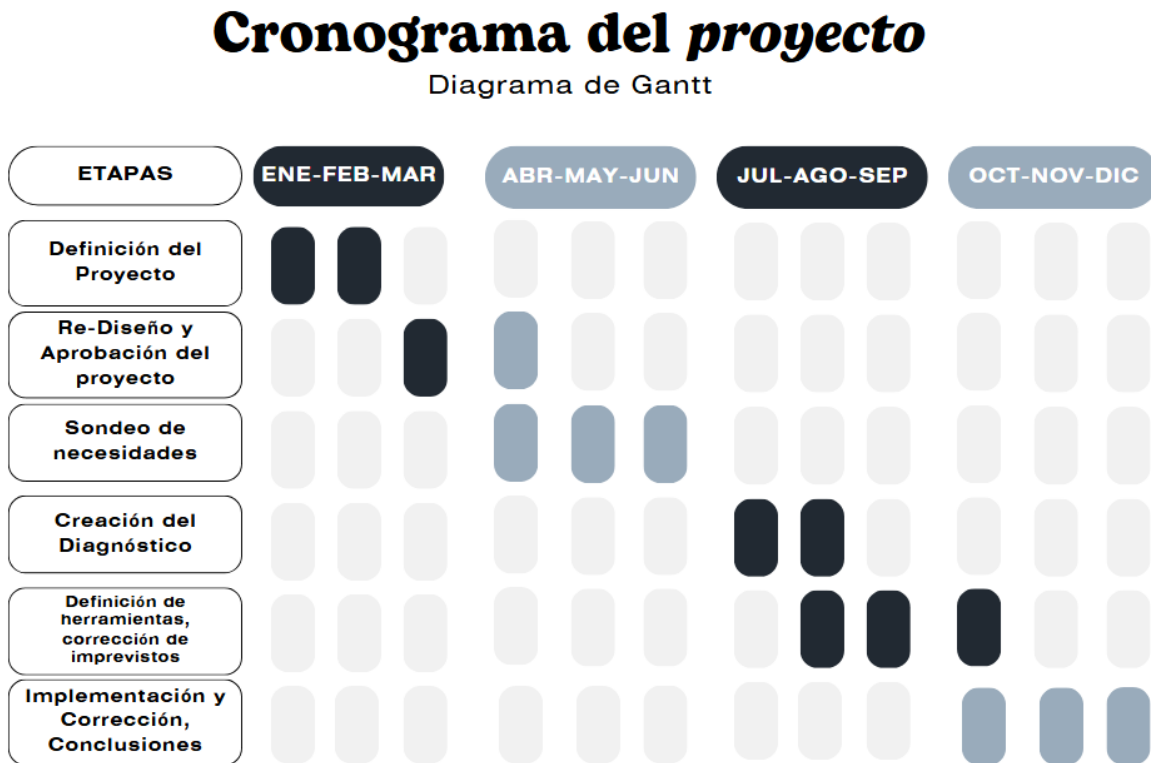


Ilustración 15 Cronograma.

Nota: Se toma como base para elaborar el cronograma un programa de estudio de un año, incluyendo verano. Fuente: Elaboración propia.

El Cronograma, es la línea que ha servido para la definición de las actividades realizadas y pendientes en el año.

Como puntos importantes a explicar, que han sucedido en el transcurso están los siguientes:

La Dirección de la Oficina cambió en menos de un año dos veces, (en noviembre de 2024 y en septiembre de 2025) por lo anterior, hubo retrasos en la definición del proyecto a principios del año en curso y también hay algunos retrasos en la implementación de este con el segundo cambio.

Otro asunto relevante es que se rediseñó el proyecto entre el mes de marzo y abril y se volvió a solicitar aprobación a la Dirección. En un principio, el Trabajo de Obtención de Grado se centraba en generar analítica en los tres niveles: descriptivo, predictivo y prescriptivo. Sin embargo, al querer obtener la información para los análisis, un hallazgo importante fue saber que no se contaba con la información necesaria. Sin la información es imposible generar los reportes y análisis que se pretendían lograr.

La información y el estado en el que se encuentra es de vital importancia para un proceso analítico confiable, debido a ello, este Trabajo de Obtención de Grado tuvo que centrarse exclusivamente un diagnóstico de la información que después pasará al proceso de análisis.

4.3.2. Imprevistos

Dentro de los imprevistos, se tienen contemplados los siguientes:

- No obtener aprobaciones necesarias para la obtención de la información solicitada a alguna de las direcciones que concentran la información general de la universidad. Si llega a pasar que no se obtengan aprobaciones de las áreas que concentran la información, se solicitará apoyo a la Dirección de Educación Continua y a la siguiente instancia que es la Dirección de Relaciones Externas para las aprobaciones pertinentes, ya que es de estas direcciones de donde surge la necesidad apremiante de generar analítica para la toma de decisiones, por lo que podrán justificar de mejor manera la petición.
- Retrasos en la obtención de información interna necesaria. Para los retrasos en la obtención de la información, se tiene la opción de seguir trabajando con la información interna existente.

- Retraso en la obtención de información externa, es decir, datos que ayuden a conocer la demanda de los programas de la Oficina y de su competencia. En este campo se encuentra el esfuerzo que realizará el equipo nuevo de inteligencia de mercado creado en el área comercial. El equipo apenas está definiendo su estrategia. Sin embargo, se espera que ya se tenga información necesaria definida, a más tardar en diciembre del año en curso (esto es lo que se presentará para el presente diagnóstico), por lo que, de ser así, en el año 2026.

A continuación se presenta un Mapa de acceso a la información, con los responsables de la autorización de la obtención de los datos, solo en el caso de la información externa, no se tiene un control exacto de quién autorizará, sin embargo, la procuración de dichas autorizaciones tendrá que buscarse por el área de Inteligencia de Mercados antes descrita.

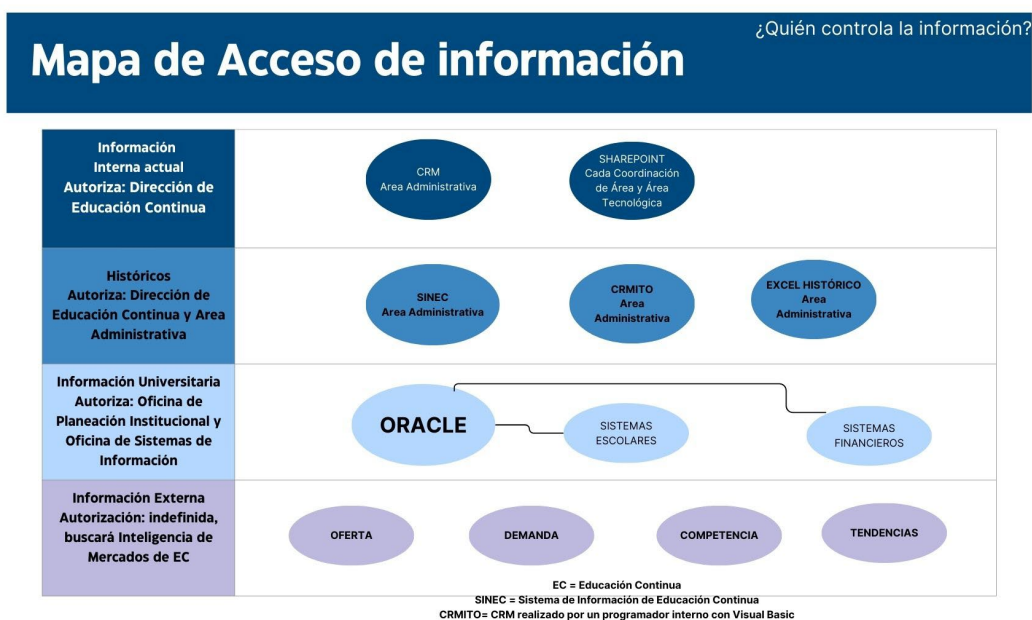


Ilustración 16 Mapa de Acceso de Información.

Nota. "Elaboración propia".

4.4. Impacto de la estrategia en la organización

Es importante señalar que mientras se estuvo preparando el presente Trabajo de Obtención de Grado, hubo dos cambios de Dirección en la Oficina, lo que propició que tanto el diagnóstico como la obtención de información fuera analizado en varias ocasiones para poder coincidir con el criterio y necesidades de los directores que estaban en turno.

Este continuo cambio es algo que se puede experimentar en cualquier oficina como tal. El trabajo de reflexión, respecto del impacto que este proyecto de Diagnóstico podrá lograr a futuro, fue importante porque se tuvieron los siguientes hallazgos:

- La necesidad de información es la misma, aunque las direcciones cambien. La información necesaria para la toma de decisiones es vital para cualquier dirección, la necesidad es constante y se requiere de concretar el diagnóstico y la implementación de un proyecto de analítica como el que se lleva a cabo.
- La información necesaria coincidió en las diferentes direcciones. De igual manera se corroboró que los datos necesarios para la toma de decisiones son los mismos, se confirmó en cada cambio que las métricas propuestas eran las correctas, tales como ingresos, gastos, número de grupos, número de alumnos, oferta y demanda por mencionar las más importantes.
- Fue necesario implementar un área de Inteligencia de Mercado para conseguir la información faltante respecto de oferta y demanda, y se creó un comité para este fin, integrado por el Coordinador Comercial y un Asesor de Ventas y Mercadotecnia que es un puesto nuevo en La Oficina.

- De igual manera, se vio la relevancia de proponer un Encargado de Planeación de la Oferta y la Demanda, porque el proceso de planeación correspondía a todas las áreas incluida la dirección y al mismo tiempo a ninguna, porque nadie hace un seguimiento puntual de lo planeado de manera constante durante el año, por lo que una figura que coordine el proyecto de planeación y brinde el seguimiento a cada paso es importante para generar evaluaciones que permitan analizar el rumbo tomado. El Encargado de Planeación se propuso por este Trabajo de Obtención de Grado y se analizará quién será el perfil pertinente para realizar esta tarea y quedará al mando de la Dirección General.

El impacto por tanto de tener el Diagnóstico que se quiere presentar y el poder concretar más delante el proyecto de analítica es muy relevante para La Oficina incluso contemplando cambios de direcciones.

Existe un factor más a describir en el impacto que puede tener en la estrategia de la organización este presente Trabajo de Obtención de Grado: la administración sostenible, que es una de las estrategias centrales.

Como se mencionó anteriormente, uno de los retos es aumentar las ventas para poder tener una administración sostenible, y sin diagnóstico, sin métricas y sin analítica esto no sería posible. Es por ello que, el presente Trabajo de Obtención de Grado podrá impactar de manera positiva a la Oficina en su toma de decisiones porque al conocer la información que necesitamos, trabajarla y después poder analizarla y proyectarla, se podrá tener mayor certeza en el camino que sigue para recorrer hacia los objetivos deseados.

5. Conclusiones

5.1. Reflexiones personales.

El presente Trabajo de Obtención de Grado fue un proceso muy complejo, pero a la vez me permitió hacer reflexiones importantes que iban modificando el objetivo de este.

En un principio el proyecto era definir un porcentaje de utilidad, pensando que podría obtenerse un dato simple de un proceso de analítica sencillo. Sin embargo, al comenzar a trabajar en ello, un hallazgo importante fue conocer que La Oficina de Educación Continua para la que se realiza el presente trabajo no tenía la información y las condiciones necesarias para realizar un proceso de analítica de manera sencilla. Para completar un proyecto como el que yo tenía pensado de generar analítica en todos sus niveles, serán necesario que pase al menos 2-3 años, apenas, se comenzó con esa labor en este año 2025. Uno de los hallazgos importantes fue entender que tendría que plantear y delimitar el presente trabajo a un Diagnóstico de información porque la primera parte de todo proceso de análisis es contar con información confiable, y en la Oficina no se tiene la información necesaria para un análisis continuo.

Saber las necesidades de información y después de conseguirla, fue en lo que tuve que centrar mis esfuerzos, que fueron muchos, porque en el tiempo pude descubrir que La Oficina de Educación Continua pertenece a una estructura jerárquica grande, en donde es complejo obtener acceso a la información. Lo que ha abierto las puertas a que se realice el Diagnóstico, y después un proyecto de analítica como tal, es la necesidad de tener información para decidir de manera constante en un entorno cambiante y con retos de crecimiento como los que tiene La Oficina.

Hacer un proceso de análisis de necesidades en cada área de La Oficina, de revisión de la información existente, de revisión de sistemas en los que se encuentra la información, de conseguir aprobaciones para el acceso de dicha información ha sido un reto muy importante en donde me he hecho una experta en el conocimiento y recopilación de datos.

Por el camino recorrido en la Especialidad de Analítica para Negocios, ya puedo incluso visualizar un siguiente nivel que no es el del presente diagnóstico, sino lo que vendrá después, que es el procesamiento de los datos, realización de modelado y plantillas de datos, y después de paneles de datos (*dashboards*) y presentaciones interactivas actualizadas constantemente para una toma de decisiones continua.

Conclusiones Académicas.

El camino académico realizado es importante y lo describiremos por áreas:

En principio, entender los **datos**: cómo llevar un registro de estos, entender tablas, correlaciones, modelado de datos, fue una base trascendental para saber el porqué de cada dato, su relevancia o no dentro de un proceso de analítica.

En un siguiente nivel, entender **en dónde se guardar y se procesan los datos**:

- Servidores locales
- Plataformas en la nube Microsoft, ORACLE, SALESFORCE
- Sistemas internos
- Programas de bases de datos como Excel, Acces
- Herramientas gráficas de gestión de datos como PGAdmin

El conocimiento de sistemas de almacenamiento, procesamiento, limpieza y gestión de bases de datos fue un camino interesante por medio del cual se pueden hacer correlaciones de información para poder obtener lo que se necesita realmente en cada análisis a realizar.

Comprender la **estrategia** para visualizar objetivos y después métricas es lo que nos lleva a delimitar los datos que necesitamos. Un proceso de análisis de la estrategia es necesario para no hacer analítica de todo, sino sólo de lo estrictamente necesario, entendiendo que en cada análisis hay un tiempo considerable invertido y que se debe aprovechar.

Procesar los datos para análisis, y con ello poder realizar Analítica descriptiva, predictiva y descriptiva (en herramientas como Excel, Power BI, Orange) es la parte medular que apoyará en la toma de decisiones. Poder visualizar el pasado, el presente y proyectar el futuro es algo que te brinda una mirada amplia y un panorama que quizá no era desconocido, que puede ser confirmado o no, y que apoyará a saber cuál es el camino que se desea recorrer, pero con una consciencia y con paso más firme al conocer el terreno que se pisa o se pisará.

Y, por último, pero igualmente importante, **presentar los datos**. La capacidad de presentar ante un público importante el análisis realizado brinda una ventaja real en el campo profesional. La presentación de datos de manera clara, limpia, sin ruidos, guiada y que sea digerible cognitivamente es algo aprendido con gran valor. Poder conocer y dirigirte a tu público para obtener un objetivo deseado que se tornará en el beneficio de todos es sin duda un éxito real. Los objetivos son comunes, pero no siempre visibles para todos, por lo que la presentación y el Storytelling coadyuvarán a que todos se encuentren en la misma sintonía y puedan percibir armonía a la hora de decidir por una estrategia y bienestar común.

5.2. Relevancia y trascendencia disciplinaria del proyecto profesionalizante

Este caso contribuye directamente a la problemática de crear desde un área de analítica en cualquier oficina, así como un proceso real de obtención, procesamiento y análisis de información constante que pueda brindar información para la toma de decisiones.

Puede aplicarse específicamente en contextos educativos de entorno dinámico y cambiante como lo es La Oficina de Educación Continua, que necesitan comenzar con un proceso de analítica que les permita reflexión constante para visualizar el camino y en su caso re-dirigir el rumbo.

El marco conceptual brinda bases de la importancia de tener información confiable y de los errores y consecuencias de no tenerla.

La descripción de la necesidad de la Oficina de tener un proceso de analítica menciona la importancia de no solo reportar lo que pasó en el año a manera de recuento, sino de ir teniendo información actualizada, día con día, mes con mes, para no tener que “improvisar” cuando ya hay un problema. Una cultura organizacional de “apagar fuegos” es algo que se desea evitar, la problemática de tener el objetivo urgente de generar ventas en este año 2025 fue el detonante y fue histórica para La Oficina de Educación Continua, ya que se mantuvo muchos años creciendo, y a partir de pandemia el mundo cambió y revolucionó todo lo conocido en cuanto a oferta y demanda. Conocer el mercado y conocer lo que pasa en La Oficina ahora es crucial para tener una visión y armonía entre lo externo y lo interno y con ello trabajar por alinear los esfuerzos para el cumplimiento de metas y de la estrategia general.

La propuesta del Diagnóstico de información, con sus métricas, puede brindar una guía para otras instituciones educativas que deseen realizar un proceso de analítica continuo.

El caso brinda también algunas propuestas de creación de roles de oficina importantes en la analítica como son: un departamento de inteligencia de mercado y un encargado de planeación de la oferta y la demanda, así como en un siguiente nivel, quizá, un departamento de analítica que mantenga el proceso de creación y gestión de la información constante, actualizado y confiable.

Bibliografía

2022 CIO Priorities | CIO Dive. (s. f.). Recuperado 21 de abril de 2025, de

<https://www.ciodive.com/spons/2022-cio-priorities/624672/>

Amezquita, J. C., & Eslava, H. J. (2022). "Supervised Learning" para limpieza de datos en las dimensiones de consistencia y completitud. *Ingeniería y Competitividad*, 24(02), Article 02. <https://doi.org/10.25100/iyc.v24i02.11361>

ASOCIACIONES UNIVERSITARIAS JESUITAS. (s. f.). Recuperado 16 de marzo de 2025, de

<https://ibero.mx/asociaciones-universitarias-jesuitas>

ASTERA. (2024, enero 2). ¿Qué es la calidad de los datos y por qué es importante? *Astera*.

<https://www.astera.com/es/type/blog/data-quality/>

AWS. (s. f.). *¿Qué es el modelado de datos? - Explicación del modelado de datos - AWS*. Amazon

Web Services, Inc. Recuperado 5 de mayo de 2025, de

<https://aws.amazon.com/es/what-is/data-modeling/>

Castellari, E. (2024, mayo 15). Calidad de Datos: El pilar de la toma de decisiones. *Blog de*

hiberus. <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/calidad-de-datos/>

Diez, F., Bussin, M., & Lee, V. (2019). *Fundamentals of HR Analytics: A Manual on Becoming HR Analytical*. Emerald Publishing Limited.

<https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=d30de6d1-30d4-3b3b-a133-e0b87e991fa8>

García, R. V. (2006). La educación continua en México: Hacia la transición a la captación a distancia. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (20), Article 20.

<https://doi.org/10.21556/edutec.2006.20.519>

IBM. (2022, septiembre 23). *¿Qué es la calidad de los datos?* | IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/data-quality>

IBM. (2024, diciembre 27). *¿Qué es el modelado de datos?* | IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/data-modeling>

IIMAS-UNAM. (s. f.). Estudios enfocados en la limpieza, curaduría y acondicionamiento de repositorios de datos imperfectos, Ciencia de Datos – IIMAS-UNAM. *Estudios*.

Recuperado 5 de mayo de 2025, de <https://www.iimas.unam.mx/ciencia-de-datos/>

ITESO. (2021). *ESTRATEGIA ITESO*. Estrategia ITESO. <http://www.iteso.mx/>

Junio 21, & Colman, 2021 Por Helen. (s. f.). *¿Cómo la pandemia por COVID-19 cambió la industria de la educación para siempre?* Observatorio / Instituto para el Futuro de la Educación. Recuperado 16 de marzo de 2025, de <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/la-pandemia-cambio-la-industria-de-la-educacion-para-siempre/>

Knafllic, C. N. (2015). *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business*

Professionals. Wiley. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=a02de71b-5b35-3212-bc07-513c27125701>

Ibarrera. (2022, mayo 23). Los 12 problemas de calidad de datos más comunes y su origen. *Data Ladder*. <https://dataladder.com/es/los-12-problemas-de-calidad-de-datos-mas-comunes-y-su-origen/>

Maté, L. S., Trenard, D. O. P., & González, M. C. (s. f.). *Introducción a la limpieza y análisis de los datos*.

Microsoft Power BI. (s. f.). *¿Qué es el modelado de datos? | Microsoft Power BI*. Recuperado 5 de mayo de 2025, de <https://www.microsoft.com/es-es/power-platform/products/power-bi/topics/data-modeling/what-is-data-modeling>

POWER DATA. (s. f.). *Calidad de Datos. Cómo impulsar tu negocio con los datos*. Recuperado 5 de mayo de 2025, de <https://www.powerdata.es/calidad-de-datos>

Redman, T. (2016). *Redman TC. Bad Data Costs the U.S. \$3 Trillion Per Year. Harvard Business Review [Internet]*. <https://hbr.org/2016/09/bad-data-costs-the-u-s-3-trillion-per-year>

- Material de Referencia: Copias de documentos importantes, como leyes, reglamentos, normas técnicas, extractos de literatura o transcripciones de discursos relevantes dentro del trabajo realizado.

ITESO, Rankings: https://carreras.iteso.mx/en/web/general/detalle?group_id=1312613

