

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Con estudios incorporados a la
Secretaría de Educación Pública

**“REDUCCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO
DE RESPUESTA OPERATIVO EN UN CENTRO DE
CAPACITACIÓN DOCENTE”**

CASO PRÁCTICO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN INGENIERÍA

P R E S E N T A

GIANCARLO XAVIER BENÍTEZ VILLACRESES

ASESOR:

**DRA. MARÍA DE LOURDES GUADALUPE MARTÍNEZ
VILLASEÑOR**

Abstract

Para administrar de forma más certera una empresa se han creado diferentes métodos y herramientas que facilitan la recolección y el procesamiento de datos, entregando así información precisa en poco tiempo. Estos sistemas han sido nombrados Enterprise Resource Planning (ERP) y Customer Relationship Management (CRM), los cuales son empleados con frecuencia en áreas de manufactura, ventas, marketing o recursos humanos. Aquellas empresas que no han implementado estos sistemas se han visto superadas por sus competidores, que han apostado por invertir en tecnología; sin embargo, pese a la variedad de sectores que los implementan, es raro encontrarlos en ámbitos educativos más allá de administración de nómina.

En este trabajo se propone una plataforma web que integra conceptos de ERP y CRM para la gestión operativa de un centro de capacitación docente. La solución ha sido desarrollada e implementada en el Centro de Innovación Educativa de la Universidad Panamericana, lo que permitió administrar de forma sistemática parte de la logística de la oferta educativa, ofreciendo así una mejor cartera de servicios a los profesores de nivel superior. Con esta plataforma se logró reducir el tiempo de generación de reportes y agilizar el análisis de datos del área, permitiendo redistribuir el tiempo en otras áreas de operación.

In order to manage a company, different methods and tools have been created that facilitate the recollection and processing of data, delivering precise information in real time. These systems have been named as Enterprise Resource Planning (ERP) and Customer Relationship Management (CRM), both of which are frequently used in the areas of manufacturing, sales, marketing, or human resources. Those companies that have not implemented these systems have been outmatched by their competitors who have opted to invest in technology. However, despite the variety of sectors that implement these systems, it is rare to find them in educational areas beyond payroll administration.

This paper proposes a web platform that integrates ERP and CRM concepts for the operational management of a teacher training center. The solution has been developed and implemented in the Center for Educational Innovation of Universidad Panamericana, allowing the systematic administration of a part of the logistics of the educational offer, thus offering a better portfolio of services to teachers. With this platform it was possible to reduce the time for generating reports and speed up the analysis of data in the department, allowing to redistribute saved time in other areas of operation.

Resumen

El Centro de Innovación Educativa (CIE) de la Universidad Panamericana es un centro de capacitación y potenciamiento de profesores de educación superior. Tras el análisis del entorno externo y de los procesos internos del centro, se ha determinado la necesidad de implementar una herramienta que apoye la ejecución y control de los procesos internos del centro, con la finalidad de reducir el tiempo de respuesta de procesos del CIE y enfocar sus esfuerzos en otras áreas de investigación que permitan al centro mantenerse a la vanguardia de la innovación educativa.

Al realizar una comparativa entre un centro de capacitación y otras empresas, entre las soluciones de optimización se encuentran los sistemas: Planeación de Recursos Empresariales (ERP - *Enterprise Resource Planning*) y Gestión de Relación con Clientes (CRM - *Customer Relationship Management*); aunque existen versiones de estos sistemas para entornos educativos, no son tan implementados como en áreas de manufactura, ventas, marketing o recursos humanos. Debido a lo antes mencionado, este trabajo propone una plataforma web hecha a la medida que integra conceptos ERP y CRM para la gestión y control de una parte de un centro de capacitación docente.

Es importante recalcar que esta plataforma se enfoca en la gestión de procesos como la inscripción de capacitaciones, emisión de constancias, difusión de contenido educativo, asistencia y asesorías. Esta plataforma no llevará el control de la nómina ni presupuestos del centro pues, al ser un área de la Universidad Panamericana, estos 2 módulos son controlados por dicha institución, no por el centro.

La solución ha sido desarrollada e implementada en el Centro de Innovación Educativa de la Universidad Panamericana, campus Mixcoac, en la Ciudad de México. Tras 2 años de evaluación, ajustes y recolección de datos operativos, la plataforma ha logrado reducir el tiempo de respuesta de los procesos fundamentales del centro en al menos 80%, permitiendo administrar, de forma sistemática, parte de la logística de la oferta educativa, ofreciendo así una mejor cartera de servicios a los profesores de nivel superior. Con esta plataforma se logró reducir también el tiempo de generación de reportes y agilizar el análisis de datos del área, lo cual permite redistribuir el tiempo y recursos humanos en otras áreas de operación.

Quiero dedicar este trabajo a mis padres, Gino Benítez y Carmen Cecilia Villacreses, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a que ustedes me formaron con dedicación y exigencia, me apoyaron y me dieron las oportunidades para que yo alcanzara mejores horizontes.

Gracias, papá y mamá.

Agradecimientos

Quiero expresar un agradecimiento especial a Melissa Muñoz por apoyarme durante todos mis años de universidad, en los buenos momentos y también en los malos. Me has hecho notar que hay muchas cosas que debo seguir aprendiendo fuera del salón de clases, y contigo encontré habilidades que no creí poder desarrollar. Me enseñaste que, aunque trabajar solo es agradable, siempre obtendré un mejor resultado si lo realizo con la ayuda y compañía correcta. Te agradezco por eso y por mucho más.

También agradezco a mi amigo, Jorge Espinoza, por sus consejos, sugerencias y buen humor a lo largo de este trabajo y en la vida diaria. Gracias por hacer más amenas las tardes de tesis con tus pláticas de cine.

Quiero agradecer a la Universidad Panamericana y a sus maestros por dotarme de herramientas útiles para el ámbito profesional y también de las habilidades necesarias para la vida personal, pues no todo son máquinas, sino también humanos.

Y agradezco también el apoyo y guía de mi maestra y directora de tesis, la Dra. María de Lourdes Guadalupe Martínez Villaseñor, por toda la paciencia, dedicación y conocimientos que me ha brindado.

Por último, quiero y debo agradecer al equipo del Centro de Innovación Educativa por permitirme usarlos como experimento para este trabajo, por la paciencia que me tuvieron, por plantearme nuevos retos cada día y permitirme crecer en conocimientos y habilidades.

Índice de contenido

Abstract	1
Resumen	2
Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Índice de contenido	5
Índice de tablas y figuras	8
Introducción	10
Capítulo 1. Antecedentes	12
1.1 Entorno mundial	12
1.2 El Centro de Innovación Educativa (CIE)	14
1.3 El problema	16
Capítulo 2. Diagnóstico de la situación	17
2.1 Mapeo de procesos	17
2.1.1 Alta de un profesor	17
2.1.2 Proyectos con profesores	17
2.1.3 Publicación de contenido	18
2.1.4 Capturar tiempo de asesorías	18
2.1.5 Inscripción a talleres	18
2.1.6 Asistencias a taller	19
2.1.7 Emisión de constancias	20
2.1.8 Reportes de resultados	21
2.2 Problemas con el servidor	22
2.3 Necesidades y objetivos	22
2.4 Hipótesis	23
2.5 Resumen de procesos del CIE	23
Capítulo 3. Marco Teórico.	25
3.1 Recolección de datos operativos e Inteligencia de Negocio (BI)	25
3.2 Planeación de Recursos Empresariales - <i>ERP</i>	28
3.2.1 Módulo de recursos humanos	31
3.2.2 Módulo de inventario	31
3.2.3 Módulo de ventas	32

3.3 Gestión de Relación con Clientes - <i>CRM</i>	33
3.4 ¿Qué falta?	36
3.4.1 Ventajas y desventajas de una solución fabricada internamente (<i>in-house</i>)	38
3.5 Marco de trabajo <i>AGILE - Scrum</i>	38
3.5.1 Glosario Scrum	39
Capítulo 4. Solución propuesta e implementación.	41
4.1 Objetivos	41
4.2 Alcance	41
4.3 Presupuesto del proyecto	42
4.4 Restricciones, Suposiciones, Riesgos y Dependencias	43
4.5 Metodología de desarrollo	44
4.5.1 Personas involucradas	44
4.5.2 Calendarización de incrementos del proyecto	44
4.5.3 Pila de trabajo (<i>Product Backlog</i>)	46
4.5.4 Ciclo de desarrollo (Sprint)	50
4.6 Nuevos procesos implementados	51
4.6.1 Alta de un profesor	51
4.6.2 Publicación de contenido	52
4.6.3 Capturar tiempo de asesorías	53
4.6.4 Inscripción a talleres	54
4.6.5 Asistencias a taller	56
4.6.6 Emisión de constancias	57
4.6.7 Reportes de resultados	58
4.6.8 Respuesta del Back-end	60
Capítulo 5. Resultados, análisis e interpretación.	62
5.1 Resultado de procesos implementados	62
5.1.1 Alta de un profesor	62
5.1.2 Publicación de contenido	63
5.1.3 Capturar tiempo de asesorías	63
5.1.4 Inscripción a talleres	63
5.1.5 Asistencia a talleres	64
5.1.6 Emisión de constancias	64
5.1.7 Proyectos con profesores	64
5.2 Reportes implementados	64
5.2.1 Reporte de evaluaciones	65

5.2.2 Reporte de actividad	66
5.2.3 Reporte de asesorías	67
5.2.4 Reporte de resultados	68
5.3 Resumen de nuevos procesos CIE	69
5.4 Experiencia de uso: Caso COVID-19	71
5.5 Estadísticas de uso y tráfico mundial	72
Capítulo 6: Conclusiones.	74
Capítulo 7: Sugerencias para trabajos futuros.	76
Anexos	77
Referencias bibliográficas	79

Índice de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1: Mapa de procesos y tiempos operativos del CIE	24
Tabla 2: Comparativa entre Herramientas de BI con factores relevantes para el CIE	28
Tabla 3: Comparativa entre plataformas ERP con factores relevantes para el CIE	30
Tabla 4: Comparativa entre plataformas CRM con factores relevantes para el CIE	36
Tabla 5: Comparativa de herramientas para el CIE	37
Tabla 6: Restricciones y dependencias	43
Tabla 7: Roles <i>Scrum</i> y equivalencias	44
Tabla 8(a): Ciclos de desarrollo e incrementos del proyecto	45
Tabla 8(b): Ciclos de desarrollo e incrementos del proyecto (cont.)	46
Tabla 9(a): Resumen comparativo entre procesos anteriores y nuevos	69
Tabla 9(b): Resumen comparativo entre procesos anteriores y nuevos (cont.)	70
Tabla 10: Resumen comparativo de audiencia entre período 2019 y 2020	73
Tabla 11: Top 10 de visitas internacionales entre período 2019 y 2020	73

Figuras

Figura 1: Diagrama de flujo - Inscripción a talleres.	19
Figura 2: Diagrama de flujo - Asistencia a taller.	20
Figura 3: Diagrama de flujo - Emisión de constancias.	21
Figura 4: Cuadrante mágico para plataformas de BI y Analítica. (Gartner, 2019)	27
Figura 5: Cuadrante mágico para herramientas de manejo financiero basados en nube para empresas medianas, grandes y globales. (Gartner, 2019a)	30
Figura 6: Modelo de negocio (Cormani, 2015)	33
Figura 7: Cuadrante mágico para "CRM lead management". (Gartner, 2020)	35
Figura 8. Marco de trabajo Scrum	39
Figura 9: Ejemplo de tablero de control en <i>Trello</i> .	51
Figura 10: Diagrama de flujo alta e inicio de sesión de un profesor.	52
Figura 11: Editor de contenido para artículos.	53
Figura 12: Captura de editor de asesorías.	54
Figura 13: Catálogo de talleres para inscripción self-service.	55
Figura 14: Selección de grupos en talleres self-service.	55
Figura 15: Proceso de inscripción.	56

Figura 16: GUI para la toma de asistencia de un taller.	57
Figura 17: Diagrama de flujo para descarga de constancias.	58
Figura 18: Resumen de reporte de actividades del sitio web.	59
Figura 19: Vista detallada del reporte de actividades mostrando la lista de inscritos e información relevante del reporte.	59
Figura 20: Reporte detallado de Asesorías CIE.	60
Figura 21: Flujo de respuesta en servidor (<i>back-end</i>).	61
Figura 22: Formulario de evaluación de taller.	65
Figura 23: Reporte de evaluaciones.	66
Figura 24: Reporte de actividad.	67
Figura 25: Reporte de asesorías.	68
Figura 26: Vista procesada del reporte de asesorías.	68
Figura 27: Resumen de estadísticas de audiencia para sitio web CIE durante el 2018.	72
Figura 28: Cuadrante mágico para plataformas de BI y Analítica. (Gartner, 2021)	77
Figura 29: Cuadrante mágico para herramientas de manejo financiero basados en nube para empresas medianas, grandes y globales. (Gartner, 2020a)	78

Introducción

El filósofo Lao-Tse dijo alguna vez: “Un viaje de mil millas comienza con un primer paso”; así muchos de los gigantes del mercado comenzaron con algo pequeño: Microsoft con una cochera, Amazon en una oficina con una persona, y Facebook como una red para una facultad universitaria. No es extraño para muchos emprendedores comenzar sus operaciones con papel y pluma, unos correos y mucho entusiasmo. El éxito o fracaso radica en que tan bien se adapten a los cambios y requerimientos para estar a la par de sus competidores. En el caso de la tecnología, a veces, no se puede visualizar el potencial que tienen las herramientas tecnológicas para el desarrollo corporativo, sobre todo en áreas donde no son muy frecuentes, como el área de la educación.

Como institución educativa, es fundamental entregar una educación de calidad y de vanguardia; para ello es preciso explorar e implementar los últimos avances en metodologías y tecnologías que mejoran la experiencia de aprendizaje, por ello surge el Centro de Innovación Educativa de la Universidad Panamericana en la Ciudad de México. El área lleva 10 años en funcionamiento y se dedica a potenciar y mejorar las habilidades docentes del profesorado universitario como se comenta en el Capítulo 1. Su metodología principal se enfoca en el acompañamiento personalizado para cada profesor; sin embargo, con el pasar del tiempo, esto se convirtió un arma de doble filo que dificulta y ralentiza su labor actual. En muchas compañías de emprendimiento es común que, durante el crecimiento y evolución, el proceso cambie y se redefine ya que, debido a la experiencia obtenida, las metodologías y puntos críticos varían hasta generar un flujo de trabajo continuo. El CIE no es ajeno a estos efectos y el proceso evolutivo desde un archivo en *Excel* hasta aplicaciones en línea para la gestión de proyectos y recopilación de datos para conocer el estado actual del centro se explica a detalle en el Capítulo 1. No es de extrañar que la falta de un proceso homologado genere retrasos en el mismo flujo de trabajo o incluso en generar información útil para la toma de decisiones; y este es el problema que se pretende resolver en esta investigación: cómo reducir el tiempo de respuesta en las operaciones y tareas administrativas del CIE para permitir a los miembros del equipo centrar sus esfuerzos en la innovación educativa y en los profesores.

Los procesos administrativos incluyen: inscripción de profesores, publicación de contenidos, emisión de constancias, entre otros, que actualmente se realizan de manera informal debido a la flexibilidad con los profesores y cada miembro del CIE lleva su propio registro. En el Capítulo 2 se analiza cada uno de los procesos, generando un estimado de tiempo para cada uno y cuya reducción será el indicador de éxito.

Después de establecer el marco de investigación, comienza la ardua tarea de explorar soluciones en el Capítulo 3. Aquí se realiza una comparación entre un centro de capacitación y una empresa comercial, ya que poseen cierta similitud, y entenderlo permite ampliar el espectro de búsqueda de posibles soluciones. Las empresas, para estar a la vanguardia contra sus competidores, han desarrollado e implementado herramientas que permiten automatizar en gran medida sus procesos. Estas se llaman Sistemas de

Planeación de Recursos Empresariales (*Enterprise Resource Planning Systems - ERP*, en inglés) y, como su nombre lo indica, ayudan a gestionar y potenciar los recursos de una compañía, que pueden ser: monetarios (finanzas), físicos (inventario) o humanos (nómina). Aquellos, cara al exterior de la empresa y mejorar la experiencia del usuario, se llaman Sistemas de Gestión de la Relación con Clientes (*Customer Relationship Management Systems - CRM*, en inglés). Es de esperarse que aquellas empresas que no han implementado herramientas de gestión, control o administración, hayan sido sobrepasadas por sus competidores, quienes lograron una correcta implementación de plataformas. Con frecuencia son empleadas en áreas de manufactura, ventas, marketing y recursos humanos, pero escasamente en ámbitos educativos, a no ser que se trate del control de nómina y finanzas como un todo institucional. Algunas de las soluciones de paga analizadas son: Oracle y Microsoft Dynamics ya que Gartner las sitúa como líderes tecnológicos mientras que: Openbravo, Odo Education, ERPNext y OpenEduCat son los más conocidos para educación ya sea por costos o código abierto.

Tras el análisis de soluciones del mercado del Capítulo 3, se llegó a la conclusión que el CIE no podría permitirse una herramienta externa ya que la metodología flexible del centro no se adecuaba a las plataformas y requeriría de mucho trabajo de implementación y reestructuración que afectaría a la cartera de profesores y servicios. Por otro lado, aquellas plataformas que en cierta medida podrían haberse adecuado al proceso CIE, con algunos desarrollos y ajustes, estaban fuera del alcance del presupuesto.

Con los sistemas de administración empresarial en mente, el Capítulo 4 propone una plataforma hecha a la medida de un centro de capacitación que retoma e implementa ciertas características de los sistemas *ERP* y *CRM* adecuados para el ámbito educativo. Como es normal en toda implementación de nuevas tecnologías, es necesario replantear algunos procesos y definir puntos críticos. El reto de esta implementación radica en no modificar la actual metodología personalizada del Centro de Innovación Educativa. Y tras dos años de implementación, ajustes y recolección de datos se puede realizar una evaluación de rendimiento. El Capítulo 5 presenta un resumen de los cambios en los procesos del centro y una comparación entre los tiempos del viejo proceso contra los nuevos de la plataforma mostrando una mejoría en los tiempos operativos. Los procesos fueron homologados y simplificados tanto para el profesor como para los miembros del equipo CIE.

Posteriormente, el Capítulo 6 retoma estos resultados y responde a la hipótesis de investigación planteada al inicio del trabajo, explica algunos detalles a considerar durante el desarrollo e implementación de la plataforma y presenta las limitaciones resultantes del trabajo. Estos dos últimos abren nuevas líneas de investigación que son exploradas en el Capítulo 7 para posteriores investigaciones. La implementación de esta plataforma ha permitido administrar, de forma sistemática, parte de la logística de la oferta educativa, ofreciendo así una mejor cartera de servicios a los profesores de nivel superior. Con esta plataforma se logró reducir el tiempo de generación de reportes y agilizar el análisis de datos del área, permitiendo redistribuir el tiempo en otras áreas de operación.

Capítulo 1. Antecedentes

1.1 Entorno mundial

Cuando hablamos de educación, pensamos en la forma tradicional de enseñanza y aprendizaje, que es: asistir a un salón con un profesor frente a un grupo de alumnos, el primero entregando contenido a los segundos. Nuestro modelo de enseñanza sigue siendo, en el mejor de los casos, el socrático: maestros que ayudan a los discípulos elegidos a encontrar su propio camino hacia la sabiduría y desarrollar su conocimiento a través de un diálogo particular y adaptado. La responsabilidad del aprendizaje está centrada en el alumno. “Los programas actuales, de la forma en que están estructurados, presentan un conjunto de asignaturas totalmente estancas, carentes de verdaderos significados y las metodologías que se utilizan están algo alejadas de la realidad cotidiana que viven los profesores y los alumnos, que deberían ser el eje motor de la práctica docente” (Chrobak, 2008, 117).

La adaptación de contenidos amplios y generales a los casos específicos y a la realidad de los estudiantes no es una tarea fácil, pero, de todos modos, debe ser iniciada. Estas características “repiten la tendencia tradicional de favorecer los aprendizajes mecánicos en nuestros estudiantes y obstaculiza la producción creativa” (Chrobak, 2008, 118).

“El ámbito de aprendizaje varía de forma vertiginosa. Las tradicionales instituciones de educación ya sean presenciales o a distancia, tienen que reajustar sus sistemas de distribución y comunicación [de conocimientos]” (Salinas, 2004, 1). Con el pasar de los años, se ha demostrado que este sistema puede mejorar o evolucionar como todas las ciencias. “Las ciencias de la educación han avanzado notablemente y ningún profesional debería ignorarlo” (Morales, 2010, 49), en este sentido muchas universidades o instituciones educativas de alto prestigio han sido capaces de identificar áreas de oportunidad en sus sistemas de educación, apostando por la innovación. Esto exige a las instituciones de educación superior una “flexibilización de sus procedimientos y de su estructura administrativa, para adaptarse a modalidades de formación alternativas más acordes con las necesidades que esta nueva sociedad presenta” (Salinas, 2004, 1).

En el marco educativo, la innovación es un factor determinante al momento de crear nuevas experiencias de aprendizaje. “Para que tanto las instituciones existentes como las que están naciendo exprofeso puedan responder verdaderamente a este desafío, deben revisar sus referentes actuales y promover dichas experiencias en los procesos de enseñanza - aprendizaje” (Salinas, 2004, 2). Se habla de innovación en distintas perspectivas, desde una nueva metodología de trabajo para desarrollar ciertas habilidades, hasta formas de enseñanza mediante juegos, la educación no tiene por qué ser aburrida. Sin embargo, la innovación arbitraria o sin medida podría ser caótica y causar perjuicios contrarios a generar provecho. “Estamos hablando, pues, de cambios que producen mejoras, cambios que responden a un proceso planeado, deliberativo, sistematizado e intencional, no de simples novedades, de cambios momentáneos ni de propuestas visionarias” (Salinas, 2004, 4).

Bajo este contexto, la Universidad Panamericana ha creado el Centro de Innovación Educativa, comúnmente referido por su acrónimo CIE, para “contribuir en la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje, fomentar la colaboración académica e interdisciplinaria y la innovación educativa con el fin de impactar favorablemente en la educación de los estudiantes” (Centro de Innovación Educativa, 2019). En palabras del actual director del centro: “Organismo dedicado a potenciar las competencias docentes a través de la capacitación constante e implementación de proyectos de innovación educativa con profesores de la Universidad Panamericana”.

Fundado en 2010, busca ser un espacio aspiracional, una comunidad de aprendizaje, donde el profesor desee asistir y encuentre en su compromiso docente el privilegio de contar con las herramientas para potenciar su talento único y personal (Centro de Innovación Educativa, 2019). El CIE opera únicamente en el campus Mixcoac con miras a expandirse a otras sedes de la Universidad Panamericana. Actualmente ofrece capacitaciones, asesorías, proyectos, curación de contenido, apoyo en investigaciones, entre otras actividades (Centro de Innovación Educativa, 2019), respecto a los temas más relevantes en la vanguardia de la educación. En el 2019, los más destacados son: soluciones de aprendizaje integrado, realidad aumentada, aprendizaje personalizado, desarrollo profesional de profesores, micro-aprendizaje, internet de las cosas, salones de asiento flexible, STEAM, entre otros. (TeachThought Staff, 2018)

Si bien algunos de estos temas (gamificación, aprendizaje mixto, desarrollo profesional, etc) no son nuevos, la forma de aplicarlos ha evolucionado e innovado y, adicionalmente, ha atraído la atención de muchos, en México y también en otras partes del mundo. Podemos verlo en diferentes congresos educativos: el DEVLEARN en Las Vegas, Nevada; La Sociedad Mexicana de Cómputo en la Educación (SOMECE) o el Congreso de Innovación Educativa en Monterrey (CIIE). El CIE no es el único instrumento en México, muchas universidades poseen un organismo dedicado a la innovación educativa como el Observatorio Educativo del Tecnológico de Monterrey, Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC) de la UNAM y, en el exterior de la república, el Laboratorio de Enseñanza y Aprendizaje (*Teaching and Learning Laboratory*) es uno de los varios centros que el Instituto de Tecnología de Massachussets (*Massachussets Institute of Technology - MIT*) dedica a la innovación educativa, por mencionar algunos.

Vivimos en la era de la información, en plena revolución industrial 4.0. El término fue acuñado por primera vez en la Feria de Hannover, en el año 2011 (deutschland.de, 2014). Poseer una computadora, teléfono inteligente o tableta es algo prácticamente normal en la sociedad actual, de aquí que cuando hablamos de innovación casi siempre pensamos en tecnología, pero como hemos visto, no sólo hace referencia a ella. Las tecnologías pueden ser un gran aliado al momento de organizar y gestionar recursos pues “crean ventajas competitivas, otorgándoles nuevas formas de sobresalir en el actual mundo globalizado. Son tan importantes que es imposible concebir una PYME exitosa sin el apoyo de las tecnologías” (Alcocer Rodríguez et al., 2020, 438).

1.2 El Centro de Innovación Educativa (CIE)

Gracias a una entrevista con los integrantes del equipo CIE en 2018, el Mtro. Arturo Becerra, director del CIE, nos cuenta que el centro trabaja con profesores mediante una atención personalizada y, debido a que cada profesor es diferente, los procesos y métodos de trabajo son bastante flexibles. De hecho, hasta hace apenas pocos años, aproximadamente en 2016, no existían procesos establecidos y el *know-how* dependía exclusivamente de los integrantes del equipo. Al no contar con procesos definidos, nunca se buscó implementar un sistema *ERP* y *CRM*, ya que estos implican ser menos flexibles en su atención, cambiando la forma de trabajar del equipo CIE. Adicionalmente el costo de estos sistemas supera los beneficios obtenidos por su uso, el volumen de operación tampoco era determinante para adquirirlos. (Becerra, 2018)

Para el CIE el tiempo es un factor clave en el desarrollo de sus contenidos, casi siempre al margen debido a las necesidades y requerimientos de los profesores y entornos de aprendizaje. De esta manera, la tarea de recolección de datos operativos se realiza en lo mínimo e indispensable para cumplir con las obligaciones institucionales del área sin realmente obtener provecho de ello. Sobre todo, por lo ya mencionado: poco volumen operativo que fácilmente podía alcanzarse con el apoyo de becarios.

Es innegable que cualquier empresa necesita orden al gestionar sus recursos, permitiendo resolver problemas y tomar decisiones correctas. La Unidad de Inteligencia Competitiva (*The Competitive Intelligence Unit S.C.*) destacó que la labor de las empresas no sólo es administrar adecuadamente sus operaciones, sino prever posibles situaciones permitiendo una mejor toma de decisiones, más oportunas y exactas (Intelisis Corp., 2018). Estas teorías, aplicadas tecnológicamente, aparecen desde 1950 cuando Estados Unidos necesitaba administrar las complejas tareas de producción y logística del esfuerzo bélico, y es posible que desde mucho tiempo antes las empresas ya necesitaran procesos y métodos para administrar su operación. “Contar con un software planificador de recursos empresariales es un lujo muy reciente, ya que hace apenas veinte años sólo estaban al alcance de las grandes multinacionales y tenían unas funciones bastante más limitadas que los programas que conocemos actualmente” (Redacción-Dataprix, 2014). De igual manera, un centro de innovación educativa necesita poder administrar sus datos operativos: ¿Cuánto tiempo atienden a un profesor? ¿Cuántos profesores asisten, están interesados o se han registrado a una capacitación? ¿Qué talleres y cuándo se impartieron? También se necesita obtener datos más complejos, como el seguimiento a proyectos con profesores, publicaciones y herramientas.

Para 2017, los colaboradores del CIE comenzaron a establecer metodologías de trabajo que se adaptaran a la flexibilidad del centro y a tratar de recolectar más datos operativos de manera que pudieran optimizar la oferta de contenidos cara a los profesores.

En el 2018 el volumen operativo del centro había crecido bastante, la recolección de los datos era tardada, desorganizada e inconsistente puesto que los datos se capturaban en hojas de *Excel* localmente (*offline*) o documentos compartidos en *Google Drive* para

posteriormente tratar de integrarlos en la aplicación web llamada *Airtable*. En algunas ocasiones el traspaso de información se postergó por la urgencia de trabajar en nuevos proyectos y se quedaba “olvidada” en los archivos “temporales” en alguna carpeta compartida en *Google Drive* (Becerra, 2019).

¿Cómo un centro de capacitación docente puede estar a la vanguardia de la innovación? Para responder esta pregunta, se podría tratar al centro como una PYME cuyos clientes son los profesores y el producto, o mejor dicho servicio, es el capacitarlos en nuevas tecnologías de enseñanza. Desde aquí podemos intuir que, para dar soporte a las actividades de un centro de innovación, es necesario una herramienta tecnológica de planeación de recursos empresariales (*Enterprise Resource Planning - ERP*, en inglés) que permita la gestión de sus datos. “El crecimiento del negocio provoca un descontrol creciente: cuando una empresa aumenta su tamaño, resulta imposible seguir teniéndolo todo *en la cabeza*” (Redacción-Dataprix, 2014). Implantar un *ERP* supone dotarse de una herramienta profesional para gestionar el negocio de forma fiable, eficiente y sin descuidar nada. Debe ser una herramienta flexible que atienda a procesos, pero que se adapte a la forma cualitativa de trabajar en un entorno educativo personalizado. Normalmente, los sistemas de *ERP* tienden a ser rígidos y específicos para determinados sectores de la industria: mientras más flexibles más costosos. En sus orígenes, “lo habitual era que el software básico se entregara con la compra del hardware, aunque luego se podían contratar desarrollos a medida para adaptarlo a las necesidades de cada compañía” (Redacción-Dataprix, 2014).

Esta práctica en la actualidad se ha modernizado, lo que ha derivado en las infinitas compañías consultoras de software, creando desarrollos a medida para cada empresa, soluciones tecnológicas que cubran determinado problema cumpliendo ciertas especificaciones de marca. “Según la consultoría, México ocupa el segundo lugar en América Latina entre los países en donde las empresas destinan más recursos a los servicios de TI” (Riquelme, 2019).

En México existe una tendencia por el uso de tecnología con la creencia de que potenciará el negocio. “Las empresas que operan en México gastarán 7,831 millones de dólares en servicios de Tecnologías de la Información, como la nube y el desarrollo de aplicaciones. Esta cifra supone un incremento de 4.5% con respecto a la inversión que hicieron en 2018, de acuerdo con un análisis de la consultoría especializada en tecnología Gartner.” (Riquelme, 2019) Esta inversión tecnológica cubre sistemas ERP además de múltiples aplicaciones tecnológicas para distintas áreas y problemas, entre ellos, los administradores de relaciones con cliente (*Customer Relationship Management - CRM*, en inglés) los cuales permiten gestionar una mejor relación y atención con clientes.

Recordemos que el Centro de Innovación Educativa ofrece un servicio a profesores, esto implica la interacción con un cliente externo (el profesor), por lo que la relación con este es parte del núcleo del “negocio”. Por lo tanto, la necesidad de un sistema CRM para profesores se hace presente. “Hoy en día las empresas tienen que ser capaces de anticiparse al comportamiento de sus clientes, adivinando cuáles son sus necesidades, gustos y preferencias, sin tener la necesidad de preguntarles a ellos mismos. En este sentido, entra en juego la importancia del CRM, una herramienta que nos ayudará a construir relaciones con nuestros clientes, basando estas relaciones en el ofrecimiento de

productos y servicios adaptados a sus necesidades” (mglobal, 2014) y, en este caso, al estado del arte en temas de educación.

Como ya hemos mencionado, el tiempo en las actividades del CIE es primordial y escaso. No sólo para desarrollar y trabajar en proyectos con profesores, sino también para preparar contenido atractivo, nuevo y útil para ellos. Por lo tanto, la segunda aproximación que abordaremos es, en efecto, el tiempo. Gracias a la era de la información podemos tener más cerca y de primera mano las investigaciones en el campo de la educación, así como también los avances y nuevas propuestas. Como recopilan Sancho-Gil y Hernandez-Hernandez:

“Según autores como Bird, Branegan y Salz-Trautman, en 1996 se guardaban cada día unos 20 millones de palabras de información técnica. Desde mitad de la década de 1960 se había producido más información que en los últimos 5000 años. [...] hay que añadir la avalancha de información, con sus efectos colaterales (Serrano, 2013), propiciada por la llamada Web 2.0. Esa gran <<plataforma>> -a la que le regalamos nuestros datos al utilizar los servicios de redes sociales, al hacer una compra en línea o consultar cualquier página web-, no sólo permite acceder a información producida por otros, sino también compartir la creada por nosotros en forma de texto, audio, vídeos o fotos.” (Sancho-Gil & Hernandez-Hernandez, 2018, 3-4)

Siendo el tiempo un recurso escaso para el CIE, cuando se dedica enteramente a capturar los datos operativos relacionados con las actividades del CIE, poco queda para dedicarle al modelo de negocio en cuestión. Por otro lado, si se dedica todo el tiempo disponible a la curaduría de contenidos del infinito mundo de información actual, los datos operativos podrían quedar olvidados, desordenados o peor aún, no tenerlos. Y esto último podría ser desastroso para el centro educativo, puesto que no tendría un marco referente para tomar decisiones, resolver problemas y determinar si se está realizando una labor exitosa o está navegando hacia el fracaso.

1.3 El Problema

Es en esto último en donde el CIE ha desarrollado una fuerte área de oportunidad, entre dedicarse a capturar datos y desarrollar contenidos de innovación educativa. El **problema** que vamos a enfatizar en este trabajo es que **el CIE tarda, en promedio, dos semanas en generar un informe de resultados (entre otros reportes) debido a que no posee un registro ordenado de sus datos operativos durante el ciclo evaluado**. Siendo la reducción del tiempo para arrojar dichos reportes el problema a solucionar durante este trabajo, en el capítulo siguiente podremos analizar los tiempos que tarda cada proceso y descubrir por qué toma tanto tiempo generar un informe.

Capítulo 2. Diagnóstico de la situación

Se realizaron entrevistas con cada integrante del Centro de Innovación Educativa (Equipo CIE, 2018) para conocer la situación actual respecto a la captura de datos operativos y determinar qué y cómo se deben almacenar dichos datos. En las entrevistas, el colaborador describió sus funciones en el centro, el proceso o metodología empleada para capturar datos de su operación y explicar cómo funciona su área cara al centro y a los profesores.

2.1 Mapeo de procesos

A continuación, se detallan los procesos más significativos del centro, identificando flujos de información, puntos claves y datos necesarios, así como también el tiempo estimado que tarda cada uno de ellos.

2.1.1 Alta de un profesor

Idealmente, cuando un profesor “nuevo” llega a trabajar con el Centro de Innovación Educativa, se debe registrar obligatoriamente su correo y nombre completo, y de ser posible la facultad a la que pertenece (o que al menos se identifica), teléfonos de contacto y áreas o proyectos a realizar. Inicialmente se registra esta información en una hoja de cálculo en *Google Drive*, compartida entre todos los colaboradores del centro, la cual posteriormente migran a la plataforma web *Airtable*, cuyo funcionamiento es similar a *Google Drive*. Tardan aproximadamente 5 minutos en realizar esta operación, aunque es un tiempo corto, los colaboradores lo postergan indefinidamente ya que poseen el contacto en su memoria o en correos electrónicos.

A partir de aquí, ya podemos vislumbrar que cuando generan un reporte la lista de profesores entre registrados y trabajados puede no coincidir o estar incompleta. Cotejar esta lista puede tomar al equipo de 2 a 3 horas entre encontrar todos los documentos y correos generados durante el semestre para validar.

2.1.2 Proyectos con profesores

El profesor debe ponerse en contacto con el equipo CIE por medio de correo electrónico, llamada, mensaje personal o visita al centro y completar un formato guía, proporcionado por el CIE, para establecer la idea principal del proyecto. Dependiendo del tema o tipo de proyecto se agendan fechas de seguimiento o revisión para el desarrollo de este y el miembro del CIE que estará a cargo del proyecto.

Idealmente, junto con estas juntas de desarrollo debería realizarse una documentación del proyecto en un resumen (*brief*, en inglés) de trabajo y registrar el tiempo que han dedicado a asesorar al profesor. Este ciclo de revisión y desarrollo puede tomar semanas, incluso meses de trabajo dependiendo del proyecto. Cuando el proyecto está listo, se realiza una prueba piloto la cual debe ser documentada para obtener resultados

cualitativos y cuantitativos, fotografías, testimonios, etc. Por último, el proyecto documentado debe ser publicado en el sitio web del CIE, esto último (la publicación) tarda aproximadamente entre 3 y 4 horas. La documentación del proyecto casi siempre se realiza al finalizar el mismo debido a las malas prácticas de los colaboradores del centro; entre buscar los archivos, minutas, imágenes, correos y contactar con los profesores, este proceso puede tardar entre 2 y 5 días por proyecto.

2.1.3 Publicación de contenido

Para la parte de desarrollo de contenido (artículos y recursos específicamente) existen diferentes medios de distribución, pero todos poseen la misma entrada: un documento de *Google Drive* con el texto a publicar. El colaborador encargado de la edición de contenidos revisa el texto y le da formato para que posteriormente, ya sea él mismo o el editor de diseño gráfico, lo publique en el sitio web.

La página web del CIE recibe poca atención y mantenimiento debido a que no es el núcleo de negocio del centro. Solo el jefe del Centro de Innovación Educativa le dedica un poco de tiempo al mantenimiento de la página web, pero este se ve opacado por el trabajo que debe realizar del propio centro.

El Sistema Manejador de Contenidos (*Content Management System - CMS*, en inglés) empleado en la página web es *Drupal*. Es importante destacar el manejador empleado puesto que, durante las entrevistas, fueron varios los comentarios negativos hacia el sistema. En concreto, la curva de aprendizaje del sistema Drupal es lenta y el proceso para publicar contenido se vuelve lento y fastidioso (Equipo CIE, 2018). En palabras del editor de contenidos: *“La verdad, no me gusta publicar cosas en la página porque no le entiendo a Drupal, me tardo muchísimo en darle el formato [HTML] para que se vea bien [...] yo no sé programar y creo que Drupal sí necesita [saber programar]”*. Únicamente el jefe del CIE y el editor de contenidos poseen nociones de programación web, contrario a los otros miembros del CIE, quienes no pueden ayudar en su mantenimiento o desarrollo. Siendo este el caso, el mantenimiento de la página web y al servidor lo realiza la Dirección Institucional de Proyectos (DIP) de la Universidad Panamericana, no hay desarrollo de la página web y el contenido que se publica es escaso. Dependiendo la complejidad del formato del artículo, puede tardar entre 1 y 3 horas realizar una publicación.

2.1.4 Capturar tiempo de asesorías

Esta actividad prácticamente no se realiza, aunque, cuando se solicita un informe, los colaboradores recurren a los correos, calendarios, apuntes y memoria para realizar un estimado del tiempo, siendo (en la mayoría de las ocasiones) aproximaciones. El tiempo total invertido para el volcado de información en el reporte puede ser de hasta 1 día de trabajo (Equipo CIE, 2018).

2.1.5 Inscripción a talleres

Existen diferentes medios de difusión de la oferta educativa, pero la más fuerte actualmente es por invitación directa a los talleres. Los talleres no se publican en el sitio

web. Aunque se intentó en su momento, se abandonó porque “*el tiempo invertido en realizar la publicación para que el taller se viera bien, no justificaba la cantidad de profesores que lo ven en el sitio web [...] los profesores no están acostumbrados a ver la página web por nuevos contenidos.*” (Equipo CIE, 2018).

Como lo muestra la Figura 1, para iniciar el proceso de inscripción casi siempre los profesores envían un correo a algún miembro del CIE, o al encargado del taller, para realizar su inscripción. Luego, el encargado del taller debe ingresar la información en una lista de asistencia: típicamente es una hoja de cálculo en *Google Drive* organizada en carpetas personales o por talleres, a veces una hoja por sesión o por taller. Se ha planteado como objetivo tratar de unificar las inscripciones en un mismo lugar: *Airtable*; pero sigue habiendo cierta resistencia al cambio por parte del equipo. No por rechazo de la tecnología misma, sino por la falta de tiempo para aprender a utilizar una nueva plataforma.

El registro de profesores puede tomar hasta 5 minutos por inscrito (buscar el documento correcto y los datos del profesor). Actualmente el proceso es bastante informal, en ocasiones los miembros del equipo CIE se saltan pasos o los omiten y el proceso puede variar de profesor a profesor.

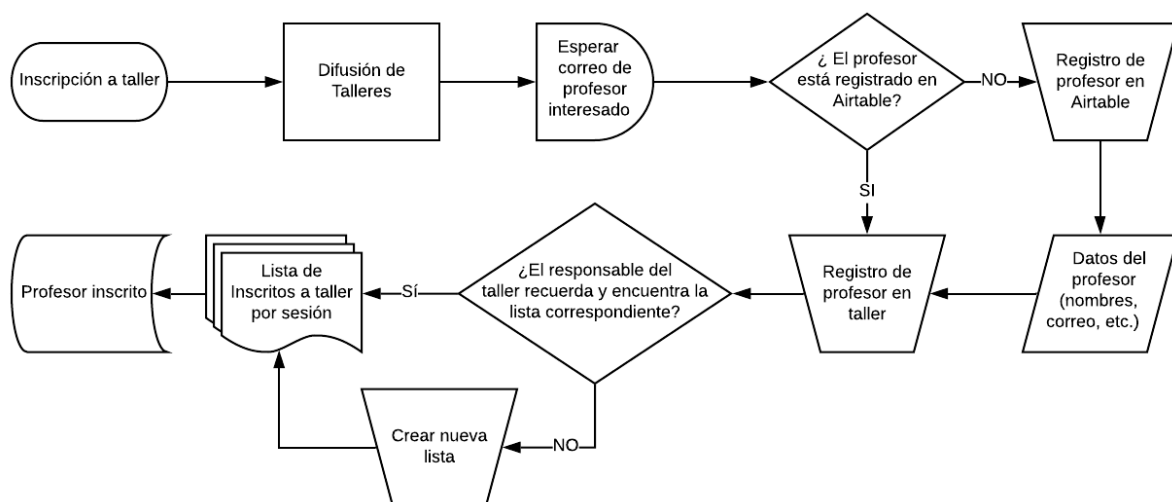


Figura 1: Diagrama de flujo - Inscripción a talleres.

Fuente: Autoría propia

2.1.6 Asistencias a taller

Otra parte fundamental es registrar la asistencia a la sesión de un taller. Normalmente se realiza sobre el archivo de inscripciones, aunque en algunos casos, se termina creando una segunda lista de asistentes ya que no se tiene acceso a la primera (no fue compartida, la creó otra persona, se perdió, etc.). La nueva lista puede incluir nuevos profesores que no se habían registrado con antelación. Incluso si un taller posee más de una sesión podrían llegar a generarse más de una lista de asistencia por el desorden y falta

de comunicación entre los involucrados. Esto puede tomar no más de 5 minutos durante la sesión del taller. Últimamente se intenta unificar los registros a talleres volcando la información de las hojas de cálculo en una tabla de *Airtable*. Lo ideal es que la asistencia se realice en *Airtable*, sin embargo, por practicidad, se realiza como lo hemos mencionado antes. El volcado de información se realiza casi al finalizar el semestre, tomando hasta 3 días.

La Figura 2 pretende mostrar el flujo informal respecto a la asistencia. Si no existe una lista de asistencia, se busca una lista de inscritos y, en caso de tener acceso a alguna de las mencionadas, la asistencia se registra sobre la lista existente. De no poseer ninguna de las dos listas mencionadas, se crea una nueva lista para tomar la asistencia pudiendo generar más de un documento (lista) al finalizar el taller. Mientras más documentos existan para el reporte final, más tiempo de análisis implicará a los miembros del equipo.

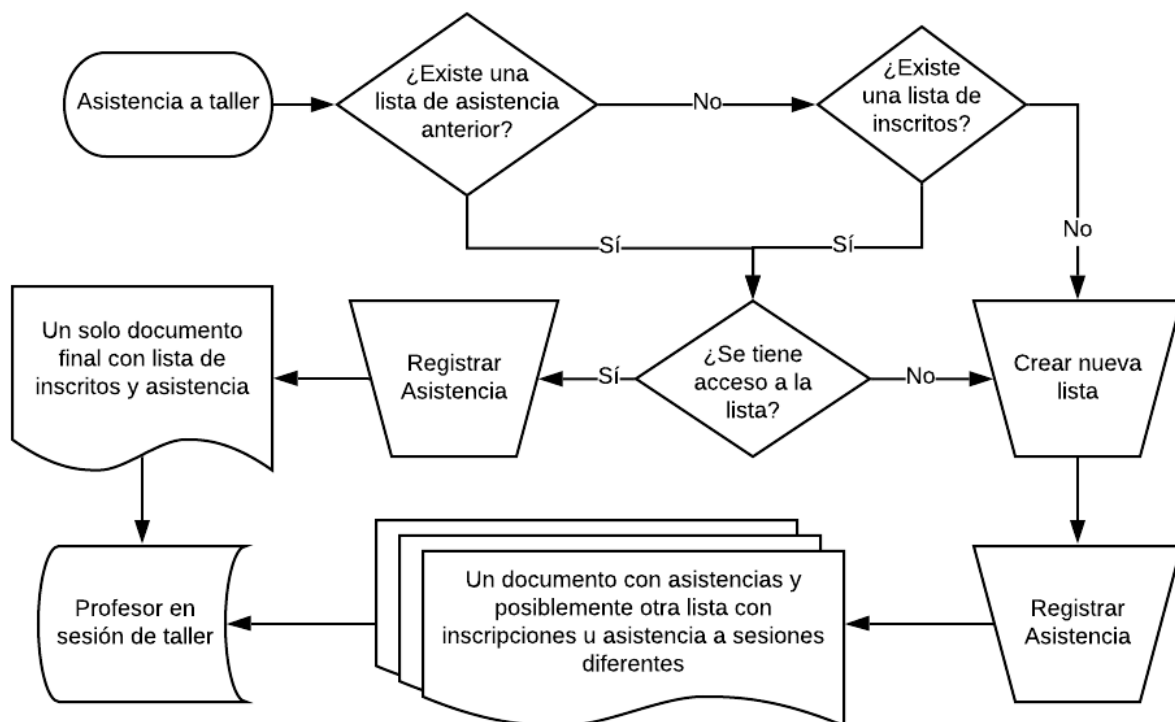


Figura 2: Diagrama de flujo - Asistencia a taller.

Fuente: Autoría propia

2.1.7 Emisión de constancias

La emisión de constancias se realiza al finalizar el semestre, por lo que los profesores deben esperar hasta entonces para obtenerlas. En varios casos los profesores se han comunicado con el CIE para solicitar sus constancias por adelantado (requisitos según la facultad o escuela a la que pertenecen). La Figura 3 muestra que: para emitir una constancia se debe validar que el profesor asistió al taller y entregó evidencia suficiente

para “aprobar” dicho taller. Por ello, esta parte del proceso se suele hacer inmediatamente después de cotejar las asistencias al taller.

Casi al finalizar el semestre, se entrega la lista de constancias a emitir al diseñador gráfico, quien es el encargado de crear las constancias digitalmente utilizando *Adobe Illustrator* o algún otro programa de diseño, además de solicitar las firmas de autorización y validación, guardarlas en formato PDF y enviarlas a los profesores correspondientes. Se realiza un respaldo digital de las constancias en *Google Drive* y el proceso completo puede tardar hasta 3 semanas.

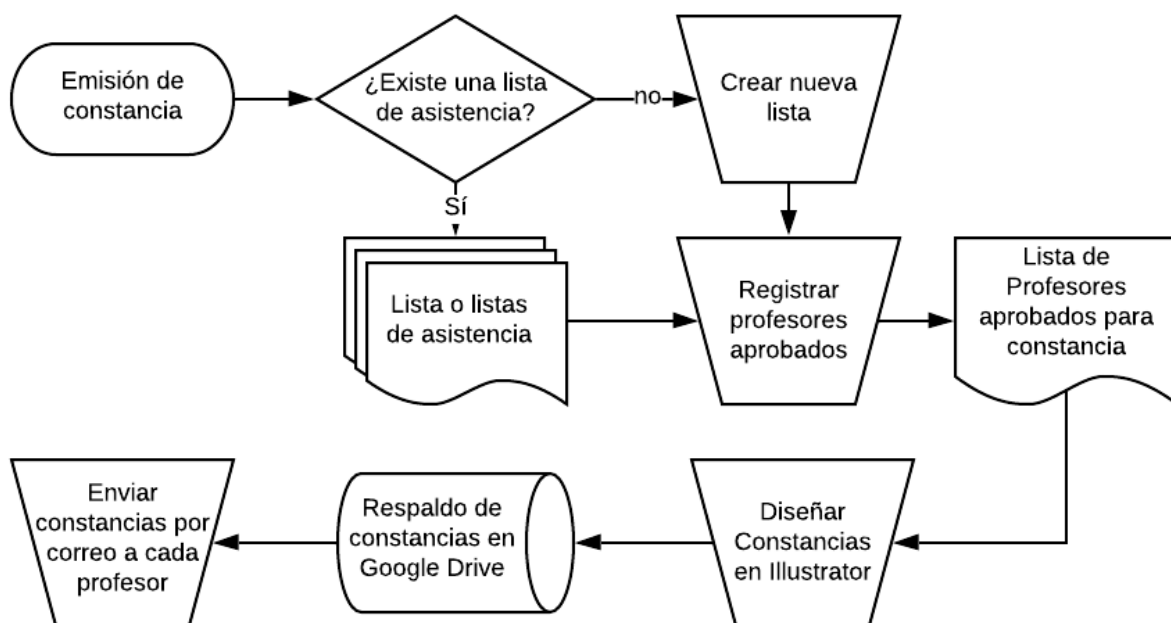


Figura 3: Diagrama de flujo - Emisión de constancias.

Fuente: Autoría propia

Si el profesor, por algún motivo, necesita volver a recibir su constancia, debe ponerse en contacto con algún miembro del CIE y solicitar la constancia. Se busca el archivo correspondiente entre las carpetas de *Google Drive* y se reenvía al profesor. A pesar de los esfuerzos por estandarizar el árbol de carpetas y archivos esto no se ha conseguido del todo, por lo que encontrar un archivo en *Drive* depende de la memoria de su creador (nombres, rutas, fechas, etc.).

2.1.8 Reportes de resultados

Cuando solicitan informes de trabajo, reportes o resúmenes de actividades, los colaboradores del CIE deben recordar o, si tienen su propio método, revisar sus archivos y volcar toda la información de los procesos que hemos mencionado en los reportes solicitados, pudiendo tardar hasta 2 semanas en integrar la información de todos los colaboradores y generar el resumen de actividades del ciclo, procurando no olvidar todo lo

realizado durante el periodo: un proceso claramente tardado y con mucho margen de error humano.

Hay que recordar que mientras realizan esta actividad, los miembros no pueden descuidar o pausar sus labores diarias. Hay profesores que atender, proyectos a continuar y talleres por impartir.

2.2 Problemas con el servidor

El mismo año (2018), el servidor donde se aloja la página web del CIE se vio comprometido debido a la existencia de un programa maligno (*malware*, en inglés) del cual se desconoce la procedencia exacta; se cree que la infección fue originada debido a la desactualización de componentes en la plataforma de *Drupal*. Esto se detectó al reportar intermitencias en el servicio los fines de semana: se procedió a inspeccionar los *logs* de acceso y conexiones de entrada y salida del servidor donde se determinó el acceso no autorizado y procesos ajenos a los servicios de la universidad. Por políticas de privacidad de la universidad no se puede revelar la información del análisis.

Gracias al apoyo y esfuerzos de la DIP de la Universidad Panamericana se pudo contener y rescatar una parte del sitio web en otro servidor. Sin embargo, la página web ha perdido varios de sus módulos principales (103 de 165 componentes de *Drupal*) por lo que la navegabilidad se vio afectada en gran medida. El jefe del CIE intentó recuperar algunos componentes para devolver la estructura a la página momentáneamente.

Componentes más afectados:

- Biblioteca de artículos
- Biblioteca de recursos
- Biblioteca de boletines e informes históricos
- Vista de proyectos con profesores

2.3 Necesidades y objetivos

En resumen, los principales problemas que aquejan al CIE son: falta de tiempo para recolectar datos, no hay un proceso homologado para la recolección de los mismos, el proceso es informal y en muchas ocasiones se saltan pasos en su ejecución, no hay mano de obra que sustente el desarrollo tecnológico, la urgencia por recuperar el sitio web del CIE y la falta de fondos económicos para una solución robusta de terceros.

Esto nos deja con el **objetivo general de: planear, desarrollar e implementar una solución informática para la recopilación y administración de los datos operativos del CIE, la cual debe adaptarse a los procesos del centro con el fin de reducir el tiempo de respuesta en sus operaciones durante el semestre** (como la generación del informe de resultados) de unas semanas a un par de días.

Para alcanzar este objetivo y lograr optimizar el tiempo de respuesta debemos detallar los puntos clave, también llamados objetivos específicos, de la solución:

- Realizar entrevistas para conocer el proceso y metodologías aplicados en el CIE, tiempos de respuesta y determinar los datos requeridos, con el fin de generar el mapa entidad-relación para la una base de datos.
- Diseñar y desarrollar la interfaz de captura de datos y los procesos en el servidor para la recepción, procesamiento y almacenaje de estos.
- Diseñar y desarrollar la interfaz generadora de reportes, con las respectivas consultas y procesamiento de datos.
- Implementar la solución y comparar el tiempo tanto de captura de datos y otros procesos contra los tiempos previos a la implementación de la solución.

2.4 Hipótesis

A partir de estos problemas y necesidades, los cuales están fuertemente relacionados, podríamos establecer como hipótesis o pregunta de investigación: **¿La implementación de un sistema informático para la recopilación y administración de los datos operativos de un centro de capacitación podría acortar el tiempo de respuesta en un 50%?**

Con esto en mente, es fundamental implementar una solución que incluya conceptos de administración de recursos y relación o experiencia con los usuarios. Dichos conceptos los explicaremos en el siguiente capítulo.

2.5 Resumen de procesos del CIE

La Tabla 1 muestra un listado de los procesos más relevantes en la ejecución de las operaciones del CIE. Con esta tabla determinaremos qué procesos se deben incluir en la solución y a su vez qué datos deben ser almacenados/capturados para la generación de los reportes. Adicionalmente, consta de una columna “tiempo de captura” la cual hace referencia al tiempo actual que, en promedio, los miembros del CIE dedican a realizar dicha actividad.

Al finalizar el trabajo podremos comparar los tiempos de la solución implementada contra los iniciales presentados en la Tabla 1 y comprobar si existió una reducción en los tiempos, cumpliendo así el objetivo y respondiendo a la hipótesis planteada. Se da por entendido que todos los procesos listados en la tabla son realizados por los miembros del CIE de forma manual.

Tabla 1: Mapa de procesos y tiempos operativos del CIE

Proceso	Tiempo actual de captura	Datos obligatorios	Datos opcionales
Alta de profesor	5 minutos	Correo Nombre Apellido	Facultad Sede Teléfono Nombre completo
Publicación de proyecto	3-4 horas	Título Resumen Resultados Necesidad que resuelve Profesores involucrados	Escuela o Facultad Testimonios Comentarios Imágenes
Publicación de contenido	1-3 horas	Autor Título Cuerpo Fecha de publicación Categoría Tipo	Resumen Imágenes Fuentes Recursos
Documentación de proyecto	3 - 5 días	Los datos dependen del tipo de proyecto	Los datos dependen del tipo de proyecto
Tiempo de asesorías	~5 horas	Nombre del asesorado(s) Tiempo	Proyecto o trabajo en el cual fue asesorado Nombre del Asesorado(s) Temas revisados Minuta breve
Inscripción a taller	5 minutos	Nombre del profesor Taller Fecha de sesión	Correo Escuela o facultad
Registro de asistencia	5 minutos	Nombre del profesor Taller Fecha de sesión	
Emisión de constancias	3 semanas	Nombre del profesor Taller Fecha de sesión Duración del taller Firmas Correo del profesor	Diseño de la constancia (imágenes y texto)

Fuente: Autoría propia con datos recopilados de las entrevistas al equipo CIE en 2018

Capítulo 3. Marco Teórico.

Como hemos mencionado anteriormente, vivimos en una era de información y en plena revolución industrial 4.0, esto quiere decir que la tecnología se desarrolla a una velocidad abrumadora y aún más todas las áreas que se apoyan en ella.

“Dos décadas de vertiginosos avances en la tecnología de Internet han producido un impacto radical en la economía y en la sociedad. La convergencia de las tecnologías de la información con la sensorial y la robótica están transformando la internet tradicional (información y personas) en internet de las cosas (*Internet of Things - IoT*, en inglés). Y este nuevo escenario aplicado a la industria ha producido un impacto disruptivo en esta, abriendo un escenario de enormes oportunidades basado en el aprovechamiento de la informática.” (Roman, 2016, 3)

3.1 Recolección de datos operativos e Inteligencia de Negocio (BI)

La recolección de datos es algo presente en todas las empresas, los reportes de operación están a la orden del día en las corporaciones, pero ¿por qué? ¿Cuál es la necesidad de estar recolectando datos todos los días, todo el día? Y más aún: ¿para qué se utilizan esos reportes?

La respuesta es más simple de lo que parece y es: resolver problemas. Diariamente una empresa debe sortear innumerables dificultades de distintos frentes: temas de mercado, publicidad, clientes, inventario, recursos, etc. Y para determinar el mejor curso de acción se requiere información, la cual es proporcionada gracias a los datos operativos.

“En la última década, La inteligencia de negocio (*Business Intelligence - BI*, en inglés) ha evolucionado como una de las aplicaciones críticas en las organizaciones para proporcionar información útil, apoyar la toma de decisiones e impulsar el rendimiento organizacional” (Ramakrishnan et al., 2012, 486). Nótese que el término “dato” es diferente al término “información” y a nivel informático es preciso realizar la distinción entre estos. Un dato puede ser un simple número en una celda, un registro en una base de datos, mientras que la información se crea cuando dicho dato adquiere un sentido temporal y espacial con cierta relevancia para el tema tratado. Esto se logra gracias a *BI*, cuya eficiencia radica en “su capacidad para presentar información comercial de manera oportuna. Por lo tanto, el éxito de cualquier proyecto de *BI* depende de los datos disponibles. Además, la investigación indica que la consistencia y la calidad de los datos son una de las principales causas del éxito o el fracaso de las iniciativas de *BI*” (Ramakrishnan et al., 2012, 486).

Con esto en mente, la recolección de datos es almacenar cada operación realizada del negocio, para luego, mediante el análisis de datos (puede ser *BI*), convertir esos registros en información útil. Por ejemplo, si sabemos que tal producto se vende más en cierto período del año se puede desarrollar una campaña publicitaria para incrementar las ventas, o prever el resurtido del almacén.

Existen muchas y variadas formas de recolectar datos, desde entrevistas hasta procesos automáticos digitales. Y, de igual manera, existen diferentes formas de almacenar,

analizar y presentar dichos datos. Para *BI* generalmente se recopilan en un repositorio central conocido como almacén de datos (*data warehouse*¹, en inglés) y este, a su vez, involucra procesos y estrategias de recolección de datos. “Existen pocos estudios basados en la teoría que se centren específicamente en los factores que influyen en las estrategias de recolección de datos de *BI*” (Ramakrishnan et al., 2012, 487) debido a que la recolección de datos es muy particular a la pregunta que se pretende resolver y al modelo de negocio estudiado.

Para determinar cuál es el método más acertado y qué datos debemos recolectar, es necesario conocer qué información queremos saber; como hemos mencionado, la recolección se adapta al modelo de negocio. En esta etapa, el Diseño de Experimentos (*Design of Experiment - DoE*, en inglés) y la estadística son buenos aliados ya que nos permiten determinar la relevancia de los factores que podrían modificar nuestro “experimento” de recolección y ajustar acorde. En el ejemplo anterior, si se desea saber qué artículo es vendido más en Navidad debemos almacenar la fecha de compra, el nombre del producto y la cantidad de unidades vendidas para luego filtrar por fecha y sumar por producto las unidades vendidas. *DoE* permite determinar qué tan confiable es el resultado de dicho análisis con determinados factores. Podría ser que existan varios almacenes, entonces almacenar el lugar de venta podría también ser relevante.

El segundo punto es determinar los recursos disponibles y la urgencia de la información, ¿existe algún software de ventas? ¿Existe dinero para adquirir y mantener dicho sistema? Y otra serie de preguntas que ayudan a determinar el método de recolección.

El caso del Centro de Innovación Educativa de la Universidad Panamericana no es muy diferente a cualquier otra empresa. Tiene preguntas y problemas: ¿A cuántos profesores hemos atendido este año? ¿Cuántas horas hemos invertido en la atención de profesores y en qué horarios? ¿Qué temas de talleres han tenido mejor recepción? ¿Cuántos talleres hemos impartido? Y ¿cuál ha sido el porcentaje de asistencias en los talleres? ¿Los profesores creen que los talleres son buenos? (Becerra, 2019) y otro sin fin de preguntas relacionadas a la operación y su mejora u optimización.

Gartner proporciona un gráfico Figura 4 o “cuadrante mágico”, por su nombre en inglés, que permite visualizar de forma sencilla quiénes son los líderes en el mercado contra aquellos que están retando a las compañías y contrasta este eje contra aquellos que son visionarios en el tema o aquellos que aún les falta desarrollar ciertas capacidades. De esta gráfica tomaremos las herramientas que despuntan y analizaremos sus calificaciones acordes a las necesidades del CIE. Anualmente, Gartner publica el cuadrante mágico evaluando las actualizaciones en la plataforma. La Figura 28 en los anexos (pág. 75) muestra los resultados para el 2021 y, ya que dicha información no ha sido utilizada para este trabajo, no se ha considerado mostrarla en el cuerpo de la investigación, aun así, es lo suficientemente relevante para hacer mención a ella.

¹ En este trabajo no profundizaremos estos temas, sin embargo, es importante mencionar conceptos e ideas base para comprender la solución.



Figura 4: Cuadrante Mágico para plataformas de BI y Analítica. (Gartner, 2019)

Nuestros criterios de evaluación y requerimiento se alinean a los de *Gartner peer insight* con otros nombres en inglés como se puede apreciar en la Tabla 2, y con una calificación de 5 puntos: *Power BI*, *Tableau* y *SQL RS* se posicionan entre los destacados.

Una interfaz interactiva, tableros de control, facilidad de uso e implementación y, sobre todo, un increíble poder analítico propio de sus plataformas es lo que hace a estas herramientas despuntar en la gráfica. Además de estos criterios, ofrecen los módulos necesarios para cubrir las necesidades del CIE.

Como se ha mencionado antes, el poder de BI radica en la recolección de datos y, dada la necesidad e importancia de recolectar datos, han surgido muchos sistemas y teorías dedicadas a la recolección y mejora de estos procesos. Desde hace muchas décadas atrás, siendo un tema tan recurrente, existe una cantidad abrumadora de sistemas *ERP* y *CRM* en el mercado, unos más especializados que otros, que permiten alimentar a los sistemas BI con información en tiempo real.

Tabla 2: Comparativa entre Herramientas de BI con factores relevantes para el CIE

Rubro	Microsoft Power BI	Tableau	SQL Reporting Server
Colaboración y BI social	4.1	4	4.1
Exploración visual interactiva	4.4	4.6	4
Tablero de analítica y control	4.4	4.6	4.2
Facilidad de implementación y administración	4.3	4.3	4.6
Publicar contenido analítico (Reportes)	4.2	4.3	4.6
Administración de plataforma	4.2	4.2	4.3

Fuente: tabla de autoría propia con datos de Gartner Peer Insight “*Microsoft Power BI vs SQL Server Reporting Services vs Tableau Desktop*” (Gartner Peer Insights, 2019c)

3.2 Planeación de Recursos Empresariales - ERP

ERP es un software de gestión empresarial que permite planificar y controlar los procesos y recursos de negocio de una empresa. Se trata de conseguir que todos los datos de la compañía estén integrados y conectados. Por ejemplo, una operación en Guerrero se refleja automáticamente en el departamento administrativo de Santa Fe y se notifica a su vez a los almacenes de stock situados en Baja California. “Contar con un *ERP* facilita enormemente la trazabilidad de las operaciones y con ello la resolución rápida de problemas. En definitiva, un *ERP* bien gestionado optimiza los procesos de la empresa, da acceso a la información a todos los actores que la necesitan y agiliza la respuesta de cara al cliente” (Equipo Redacción apser, 2016).

Es importante tener en cuenta que el concepto de *ERP* no solamente se refiere al software y capacidad de cómputo, “ya que debe reflejar los procesos de una empresa y adaptarse a ellos como un traje a la medida para poder funcionar de manera óptima” (Asper, 2016). Mientras más flexible sean los procesos y el sistema, más complejo será el software (hablando del código y capacidades de configuración de la plataforma) y, por ende, aumentará su costo.

Respecto a los orígenes, no está claro cuándo surgieron las primeras teorías acerca de administración de recursos, se cree que estuvieron presentes inconscientemente desde los orígenes de la civilización, pero durante la Segunda Guerra Mundial, y gracias a la aparición de las primeras computadoras, se crearon sistemas informáticos automatizados

para gestionar las tareas de producción y logística. Cuando se comenzaron a distribuir entre las grandes corporaciones, fuera del sector militar, “lo habitual era que el software básico se entregara con la compra del hardware, aunque luego se podían contratar desarrollos a medida para adaptarlo a las necesidades de cada compañía” ([N4] ESSA, 2019).

En la actualidad, a veces resulta más económico desarrollar un sistema *ERP* personalizado ya sea con una consultoría de software o, si se poseen los recursos, desarrollarlo de forma interna, que cambiar toda una metodología o, peor aún, quedar limitado por el “nuevo proceso” permitido por el sistema. Viendo que cada modelo de negocio posee similitudes en algunas áreas y difieren en otras, los *ERP* han evolucionado hasta ofrecer 2 características básicas: modularidad y configurabilidad.

Como nos cuenta apser: el primero, modularidad, hace referencia a que las funciones de un *ERP* se dividen en bloques independientes tales como ventas, marketing, almacenes o recursos humanos, compartiendo información en una base de datos común. El segundo, configurabilidad, hace referencia a la habilidad para adaptarse a las necesidades específicas de una empresa; por ejemplo: gestionar un punto de venta o el inventario no es lo mismo administrar talleres de zapatos, aunque comparten pequeñas similitudes en procesos. Estas dos características fundamentales, bien aplicadas, desembocan en ventajas operativas como: rentabilizar procesos, personalización, mejorar la comunicación interna, controlar operaciones, reducción de costo y mejorar la eficiencia. Cabe aclarar que estos dos últimos (costo y eficiencia) dependen enteramente de cómo se administre el *ERP*, una mala administración podría convertirlos en desventaja: pérdidas de recursos y bajo rendimiento. (Equipo Redacción apser, 2016).

Al igual que en *BI*, *Gartner* también presenta un cuadro comparativo (Figura 5) de los *ERP* más utilizados en la industria al año 2019. En la Figura 5 podemos visualizar que Oracle se posiciona como líder en las soluciones de sistemas ERP y posee 2 de los 3 mejores (*ERP Cloud*, *Workday* y *Netsuite*). *Netsuite* fue adquirido por Oracle en el 2016. Gracias a los datos de peer insight de *Gartner* también podemos crear una tabla comparativa con los mejores puntajes acorde a las necesidades del CIE. Anualmente, *Gartner* publica el cuadrante mágico evaluando las actualizaciones en las plataformas. La Figura 29 en los anexos (pág. 76) muestra los resultados para el 2020 y, ya que dicha información no ha sido utilizada para este trabajo, no se ha considerado mostrarla en el cuerpo de la investigación, aun así, es lo suficientemente relevante para hacer mención a ella.



Figura 5: Cuadrante mágico para herramientas de manejo financiero basados en nube para empresas medianas, grandes y globales. (Gartner, 2019a)

Tabla 3: Comparativa entre plataformas ERP con factores relevantes para el CIE

Rubro	Oracle Cloud	Netsuite	Workday
Escalabilidad	4.6	4.5	4.4
Integración	4.5	4.2	4.3
Personalización	4.4	4.3	4
Facilidad de uso	4.1	4.3	4.4

Fuente: tabla de autoría propia con datos de Gartner Peer Insight “ERP Cloud vs Oracle NetSuite ERP vs Workday” (Gartner Peer Insights, 2019d)

Basados en una calificación de 5 puntos, estas 3 herramientas despuntan en nuestros requerimientos de integración, ya que puede ser implementado en una red interna

(*intranet*, en inglés) de flexibilidad, porque permite adaptarse a los procesos y requerimientos del CIE con ciertas configuraciones, y además de una curva de aprendizaje bastante sencilla como lo afirma *Gartner* en su evaluación. Siendo la curva de aprendizaje uno de los factores críticos sobre el porqué el equipo CIE no ha podido implementar otras tecnologías y adaptar su proceso.

A continuación, se revisarán algunos de los módulos más representativos de un *ERP* que las herramientas ofrecen y cómo podrían aplicarse al Centro de Innovación Educativa.

3.2.1 Módulo de recursos humanos

Años atrás, bastaba con conocer la plantilla de empleados (no siempre nómina), días de producción y salarios, pero con el tiempo ha evolucionado y se ha vuelto más complejo siendo factores relevantes la eficiencia del empleado, su capacitación técnica y ética, y algo llamado “plan de carrera” que apoya la formación y crecimiento del colaborador en la empresa. Algunas de las funciones actuales que incluye el módulo de recursos humanos son:

- Atracción y retención de talentos.
- Manejo efectivo de nómina y retribuciones.
- Claridad en la visión general de la empresa (jerarquías).
- Fácil almacenaje y acceso a la información.
- Seguimiento y control de rendimiento.

Para el caso del CIE, se requiere de un par de funciones básicas de este módulo puesto que, si lo vemos como una nano empresa, maneja personal ya sea “de planta” o becarios que apoyan en las actividades del centro. Esto permitirá tener un control sobre las horas que ha trabajado un becario, fecha de ingreso al centro y su posterior baja. Los listados de empleados del área posteriormente servirán para capturar el tiempo de asesorías, proyectos trabajados con profesores, publicación de contenido, etc. En resumen, permitirá saber quién hizo qué.

3.2.2 Módulo de inventario

"Hay que saber qué hay en los estantes, qué hay en el almacén, y cómo reorganizar los productos para gestionar el flujo de mercancías a lo largo de toda la operación", dice Paul Hamerman, vicepresidente de aplicaciones para la empresa de *Forrester Research*. Normalmente, para poder sacar provecho de un sistema de inventario, se combina con un segundo sistema o módulo que permita analizar los datos de inventario para: incrementar la rotación de stock, controlar la cadena de suministros o planear nuevas estrategias de mercado según las ventas.

Las funciones de un inventario prácticamente no han cambiado mucho, siendo estas:

- Control de existencias.
- Materiales para preparar los pedidos, organizar los elementos y elaborar el kit para venta (*kitting*, en inglés).

- Seguimiento de números de serie.
- Impresión de códigos de barras.
- Utilidades de valoración para entender el valor monetario de las existencias disponibles.
- Gestión de números de referencia de almacén.

Suena extraño que un centro de capacitación genere productos que puedan ser inventariados; aun así, los inventarios pueden variar según el modelo de negocio. En el CIE podemos definir como productos o ítems a todos los talleres y convocatorias que ofrece para capacitación, que podrían considerarse como “producto de temporada” puesto que el centro ofrece fechas de inscripción y un cupo limitado (existencias limitadas).

Por otro lado, tenemos productos bajo demanda y gratuitos como son los artículos, recursos, podcast e incluso las constancias que descargan los profesores. Dichas constancias deberán poseer un número de serie o un código de barras único para evitar duplicados o ser vulnerables a fraudes. Todo el contenido o ítems que genera el CIE pueden ser usados para emitir el boletín mensual (*kitting*) al que podemos referirnos como “paquete de contenidos mensual”. Todos estos productos de temporada o bajo demanda tienen asociado un tema, y saber cuántos profesores dan “me gusta” o asisten a ciertos talleres permite al CIE saber qué temas están teniendo más impacto entre los profesores, para así ajustar la oferta acorde a sus necesidades (combinación de ventas en *ERP* y *BI*).

3.2.3 Módulo de ventas

Por definición básica, el módulo de ventas permite llevar un control de las operaciones de venta, cobranza y cuentas. Casi siempre está relacionado con el módulo de inventario y con el módulo de finanzas; por ejemplo: al registrar una transacción se descuentan los elementos vendidos del inventario y se añade el monto recibido a la cuenta en finanzas. Algunos *ERP* más avanzados o configurados podrían incluso emitir una orden de compra para reabastecer el inventario, enviar una orden de traslado para enviar los productos al domicilio del cliente o conectarse a un sistema de marketing para enviar publicidad y promociones según la compra realizada.

Si el producto del CIE es el taller, entonces el stock disponible de dicho producto son los asientos de la sesión (o lote) y la venta es la inscripción de un profesor a dicho asiento. Entonces nuestro módulo de ventas se traduce en las inscripciones de un profesor a un taller y la descarga de la constancia de dicho taller.

Con ello podemos medir cuántos inscritos hay en determinado taller o, lo que es lo mismo, cuántas unidades se han vendido de cierto producto, cuándo se vendió o descargó, quién se inscribió (lo compró), etc.

Este último “quién” toma relevancia en el uso de herramientas para administrar clientes y generar experiencia de usuario. Como se puede apreciar, una de las características fundamentales del *ERP* es la modularidad: cada sistema puede vivir “aislado” o individualmente; sin embargo, el sistema alcanza su verdadero potencial cuando

se combinan varios módulos, ofreciendo los llamados “reportes cruzados”, los cuales son muy socorridos en el ámbito de inteligencia de negocio y que permiten obtener la respuesta o alternativas a un problema/necesidad específico del modelo de negocio o situación. Teniendo los datos ordenados ya se puede vislumbrar que generar reportes es más sencillo y rápido.

3.3 Gestión de Relación con Clientes - CRM

Las siglas CRM, en inglés, hacen referencia a Gestión de las Relaciones con los Clientes, “el término se refiere a un conjunto de prácticas, estrategias de negocio y tecnologías enfocadas a clientes [...] para gestionar y analizar las interacciones, anticipar necesidades y optimizar la rentabilidad para aumentar las ventas y objetividad en las campañas de captación a nuevos clientes” (Salesforce, n.d.).



Figura 6: Modelo de Negocio (Cornani, 2015)

Toda empresa posee un modelo de negocio base o compartido, que atiende a los componentes mostrados en la Figura 6. Podemos destacar a clientes, mercado, producto o servicio, canales y actividades. Retomando la comparativa del modelo de negocio de una empresa de ventas y el CIE sugerida en el ERP, el servicio que ofrece el centro es el conocimiento: talleres y asesorías particulares. Los clientes de este “negocio” son los profesores de la Universidad Panamericana y las campañas o canales harían referencia a la oferta semestral de contenidos y la comunicación de los mismos. Con esto en la mesa, podemos ver al Centro de Innovación Educativa, un departamento de la Universidad Panamericana, como una empresa “vendedora” de conocimiento (hincapié en las comillas de vendedora o negocio puesto que es una mera comparación con fines ilustrativos). El

Centro de Innovación Educativa NO comercializa ni obtiene beneficios monetarios de la oferta de contenidos y talleres a los profesores de la Universidad Panamericana².

El *CRM* “almacena información de clientes [*profesores*] actuales y potenciales, la actividad y punto de contacto con la empresa que incluye visitas al sitio web, llamadas telefónicas, interés y asistencia a actividades y más” (Salesforce, n.d.). La plataforma es más que una lista de contactos, reúne e integra datos valiosos que ayudan a “preparar y actualizar los planes de la compañía cara al consumidor” (Salesforce, n.d.).

Al igual que un *ERP* es importante internamente, el *CRM* es importante cara a agentes externos. “Ayuda a eliminar procesos obsoletos y el esfuerzo manual para que el negocio pueda crecer” (Salesforce, n.d.). Pensemos en un agente de ventas de pautas comerciales en televisión, el vendedor tendría que revisar los archivos históricos por cliente, tiempo y duración de la pauta para proyectar nuevos paquetes de ventas y agendar visitas con los clientes para que vuelvan a pautar después de determinado tiempo. Por otro lado, tendría que alimentar esos archivos históricos con la nueva información de los clientes que compraron segmentos publicitarios para repetir el proceso en el futuro.³

El simple análisis de la información histórica ya supone un trabajo pesado para las vendedoras que podría consumir días de ventas “perdidos”. Por ello la herramienta *IBOPE Media* se ha hecho tan popular en este sector, ofreciendo análisis a medida de cada cliente y sector comercial (nielsen IBOPE, 2020). *IBOPE* es un ejemplo de cómo una herramienta *CRM* puede potenciar el trabajo de ventas de una empresa.

En general, la plataforma *CRM* organiza los datos arrojando información en tiempo real y accesible simplificando el proceso de ventas o, en este caso, atención a profesores. Emplear sistemas para administrar “datos de clientes, construir relaciones e impulsar ventas tiene sus raíces en los años 70, cuando las empresas empezaron a almacenar y hacer seguimiento cada vez más complejo de los datos de clientes” (Oracle, n.d.), primero en cuadernos y archiveros ya que el volumen operativo podía ser controlado a baja escala. Gracias a las revoluciones industriales 3 y 4, la globalización industrial ha tomado fuerza en el sector comercial, aumentando el volumen de información que debe ser manejado en una empresa.

“En el pasado, las herramientas y tecnología de *CRM* sólo se consideraban relevantes o útiles para ventas y marketing, pero con el tiempo otros departamentos como asistencia al cliente, cadena de suministros, recursos humanos” (Oracle, n.d.) y *BI*, comenzaron a depender de los mismos datos de clientes. Un perfil de datos de clientes común tiene una importancia crítica a la hora de compartir información entre operaciones internas y cara al consumidor. También tiene mucha influencia en la estrategia de experiencia de usuario general de una empresa y en la efectividad del negocio para satisfacer las expectativas modernas de los clientes (Oracle, n.d.).

² Para efectos de este trabajo, trataremos al CIE como un negocio cuyo precio de servicio es cero.

³ Experiencia propia obtenida por el desarrollo de una herramienta para las vendedoras del Canal 8 - Ecuavisa en Ecuador.

Apenas en el siglo 21 los CRM tomaron poder e influencia en las operaciones empresariales. “A medida que la tecnología móvil ganó popularidad, *Siebel*, *Oracle* y otras compañías desarrollaron soluciones basadas en la nube y CRM móviles. Para el año 2010, había cientos de sistemas de puntos de CRM y este se convirtió rápidamente en el centro de la actividad de muchas empresas” (Oracle, n.d.).

En este contexto Gartner también ofrece un cuadro mágico sobre las plataformas CRM en el mercado Figura 7. Siendo los líderes más importantes *Oracle*, *Adobe (Marketo)* y *Salesforce*.



Figura 7: Cuadrante mágico para “CRM lead management”. (Gartner, 2020)

Tabla 4: Comparativa entre plataformas CRM con factores relevantes para el CIE

Rubro	Salesforce Pardot	Marketo Engage	Oracle
Flexibilidad de precio	4.2	4.2	4.4
Facilidad de implementación	4.3	4.3	4.3
Tiempo de respuesta del proveedor	4.2	4.3	4
Calidad de soporte técnico	4.3	4.3	4.4

Fuente: tabla de autoría propia con datos de Gartner Peer Insight “Salesforce Pardot vs Marketo Engage vs Oracle” (Gartner Peer Insights, 2019b)

Hay que recordar que uno de los requisitos fundamentales para la elección de la herramienta es el costo. En este aspecto, los costos de estas herramientas son elevados para el presupuesto del CIE rondando los 15,000.00 dólares anuales⁴. Por ello se ha incluido “flexibilidad de precio” a la Tabla 4, que ofrecen distintas formas, convenios, acuerdo y promociones para adquirir el software que, según *Gartner*, son bastante amigables.

Por otra parte, también hay que tomar en cuenta la facilidad de implementación que toma importancia debido a la intranet de la Universidad Panamericana y, por último, el soporte técnico altamente requerido cuando el sistema es externo.

3.4 ¿Qué falta?

Existen muchos casos de empresas que se han potenciado gracias a la implementación de estas herramientas como Amazon cuyo sistema de inventario es impecable y el servicio de postventa que ofrecen ha recibido buenas críticas. Como ejemplo también podemos nombrar a las aerolíneas como Aeroméxico e Interjet, quienes utilizan *ERP* para controlar sus sistemas aéreos mientras que el *CRM* les permite desarrollar nuevas líneas aéreas y promociones acorde a las necesidades de grupos de clientes.

Por otro lado, son muy pocas las instituciones educativas que involucran ambos sistemas en su operación. Comúnmente poseen un *ERP* enfocado en la educación para administrar a los estudiantes, clases, finanzas y nómina del plantel. El no haber incluido un *CRM* en una institución educativa no es una falta grave, ni mucho menos, sino que el rubro del negocio educativo no se presta para realizarlo de forma comercial-masiva, debido también a que se tiene la noción de que “el *CRM* es para empresas que se dedican al comercio y mercadotecnia” (Equipo CIE, 2019). Este pensamiento es bastante frecuente en personas fuera del ámbito tecnológico administrativo.

⁴ Información obtenida mediante contacto directo con vendedores de marketo y pardot el 16 de enero de 2021

Las herramientas aquí presentadas son de gama alta y perfectamente aplicables en el CIE, claro que sería necesario ajustar los procesos del centro para lograr una implementación exitosa. Reducirían el tiempo de generación de reportes, que es el objetivo de nuestro caso, pero generaría más trabajo de captura, aprendizaje de herramientas y cambios en los procesos del CIE lo que se traduce como indicadores negativos para estas herramientas.

Oracle se ofrece como una herramienta atractiva debido a que, en su cartera, posee soluciones de *ERP* y *CRM*; a pesar de esto, son herramientas muy robustas para el trabajo del CIE. Aunado al hecho de que todas estas herramientas son de paga puesto que manejan grandes volúmenes de información, fiabilidad y seguridad, lastimosamente el centro no posee presupuesto que pueda destinar a la adquisición de licencias de software, por lo que buscar una opción de software libre o gratuita es imperativo. En las opciones de software libre, los módulos y configuraciones son muy limitados y específicos a ciertos tipos de negocio.

Tabla 5: Comparativa de herramientas para el CIE

Rubro	Oracle (cloud base)	Freeware y OpenSource	Microsoft Dynamics
Seguridad de servidor	Requiere que los datos del CIE estén fuera de la UP	Requiere instalar aplicaciones en los servidores de la UP	Requiere un servidor dedicado
Disponibilidad multiplataforma	Accesibilidad desde cualquier dispositivo sin instalar apps	Accesibilidad desde navegador al servidor en concreto	Se requiere instalar software en las terminales de los usuarios
Captura de información	Posible configuración automática con API's requiere desarrollo	Captura manual de información	Posible configuración automática con API's requiere desarrollo
Soporte técnico	Ofrece buen soporte	No hay soporte	El soporte requiere conexión al servidor
Costo⁵	Elevado	Gratuito	Elevado

Fuente: Autoría propia como resumen de análisis de tecnologías

Entre los candidatos del software libre se analizaron: *Openbravo*, *Odoos Education*, *Dolibarr*, *ERPNext*, *OpenEduCat* y *Fedena*. Incluyen funciones clave como gestión de tarifas y pagos, administración financiera, administración de bibliotecas, informes técnicos para planificación y gestión, entre otras. La interfaz gráfica y flujo de operaciones están enfocadas para la administración de todo un centro educativo, no sólo un área. Hay que hacer una distinción entre gratuito (*freeware*) y código abierto (*opensource*), el primero

⁵ Para el presupuesto anual del Centro de Innovación Educativa

puede ser una herramienta de estilo “caja negra” sin costo, mientras que el segundo puede tener un costo, sin embargo, se conoce el código, cómo funciona y puede ser modificado.

Dado que ninguna de las opciones, que existen en el mercado actualmente, se adecuan a los intereses del CIE, es necesario implementar una solución hecha internamente a la medida de los procesos del centro.

3.4.1 Ventajas y desventajas de una solución fabricada internamente (*in-house*)

Tras el análisis de toda la información recopilada para la plataforma, el equipo CIE ha realizado una comparación entre las ventajas y desventajas más destacables que representa una solución fabricada internamente contra adquirir una solución externa (Equipo CIE, 2019). Tomando en cuenta que el Centro de Innovación Educativa no se dedica al diseño y desarrollo de software.

Ventajas:

- Bajo costo de desarrollo
 - En el caso del CIE y la Universidad Panamericana ya se posee la infraestructura para albergar un sistema web (servidores, bases de datos y mano de obra)
- Alta personalización y control del sistema
- Modular y escalable
 - Depende de la forma en que sea desarrollada la plataforma
- Se puede adecuar, desde el desarrollo, el flujo de proceso para ser flexible acorde a las necesidades del trabajo
 - Aunque no es recomendable, se pueden hacer excepciones y saltar pasos en el proceso para situaciones muy específicas.

Desventajas:

- Poca mano de obra para dar soporte o mantenimiento a futuro. No hay un grupo de trabajo dedicado a la plataforma.
- Disponibilidad y fiabilidad de servidor.
- Poca experiencia en el cómo se hace (*know-how*) para desarrollos de este calibre.
- Las actualizaciones y mejoras pueden ser tardadas.

3.5 Marco de trabajo **AGILE - Scrum**

Scrum es “un marco de trabajo AGILE que responde perfectamente a la entrega continua de valor y flexibilidad al cambio” (SCRUM ORG, n.d.). Posee un proceso cíclico en el que se aplican un conjunto de buenas prácticas y solapa fases para trabajar colaborativamente, en equipo y obtener el mejor resultado posible de proyectos, especialmente cuando el objetivo principal es entregar valor en poco tiempo, como lo menciona la Organización Scrum. Se caracteriza por adoptar una estrategia de desarrollo incremental o modular, en lugar de la planificación y ejecución completa del producto como caja negra o cascada.

La Figura 8 muestra el ciclo del marco de trabajo Scrum el cual inicia con una pila de trabajo (*product backlog*) con todas las tareas a realizar. En cada junta semanal o bisemanal, llamada planeación del ciclo (*sprint planning*), se deben escoger las tareas a realizar en el periodo que aporten valor al proyecto creando una pila de trabajo del ciclo (*sprint backlog*). Una vez identificadas las tareas, se da inicio al *sprint* con breves juntas diarias de control (*daily scrum*). Tras finalizar el periodo del ciclo de desarrollo, se pasa a la fase de revisión (*sprint review*) donde se actualiza la pila de trabajo (*product backlog*) y se entrega la parte del proyecto al cliente.

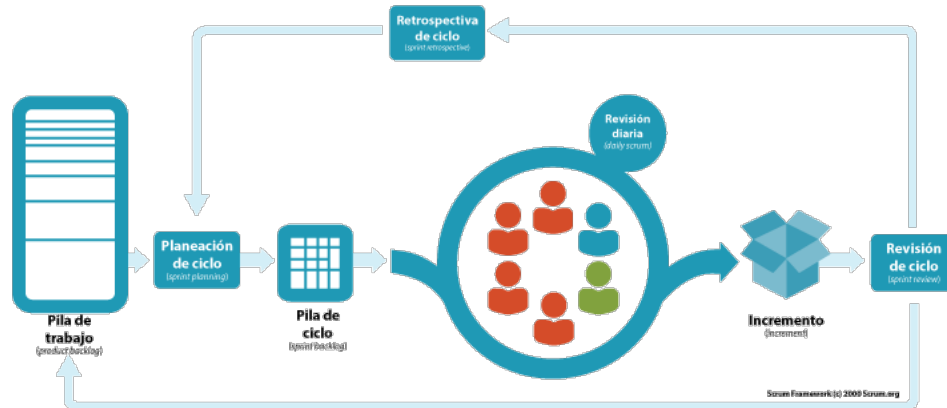


Figura 8. Marco de trabajo Scrum

Fuente: <https://scrumorg-website-prod.s3.amazonaws.com/drupal/inline-images/2021-01/scrumorg-scrum-framework-3000.png>

3.5.1 Glosario Scrum⁶

Eventos Scrum:

- **Ciclo (Sprint):** Son eventos de duración fija de un mes o menos para crear consistencia. Durante el *ciclo* desarrolla todo lo definido en la planeación del periodo. Un nuevo *ciclo* comienza inmediatamente después de la conclusión del anterior y no se pueden hacer cambios a las tareas del bloque.
- **Planeación de ciclo (Sprint Planning):** En esta junta participa todo el equipo scrum, en conjunto determinan las tareas a realizar en el *ciclo* y cuánto valor se agrega al producto final.
- **Revisión diaria (Daily Scrum):** Una junta breve de 5 minutos donde se comenta las dificultades de una tarea, atrasos o éxitos y el estado de avance.
- **Revisión de ciclo (Sprint Review):** Junta de cierre del *ciclo* donde se evalúan las tareas del bloque y su valor.
- **Retrospectiva del Ciclo (Sprint Retrospective):** Junta interna para evaluar el ritmo de trabajo y ambiente del equipo cara al próximo *ciclo*.

Artefactos Scrum:

- **Pila de trabajo (Product Backlog):** Lista de tareas que aportan valor al proyecto que deben ser completadas.

⁶ Síntesis de términos relevantes tomada de Scrum.org

- *Pila de ciclo (Sprint Backlog)*: Subconjunto de tareas de la *pila de trabajo* que deben ser realizadas durante el sprint.
- *Incremento (Increment)*: Es el resultado de un *ciclo*, y un *ciclo* puede generar más de un incremento. Son acumulativos, utilizables y deben funcionar en conjunto.

Capítulo 4. Solución propuesta e implementación.

Tras conocer la situación del CIE y analizar las herramientas existentes en el mercado, se ha determinado que el centro necesita de una plataforma desarrollada a la medida de sus operaciones. Una herramienta tecnológica que combine los 3 conceptos: interno (*ERP*), externo (*CRM*), análisis (*BI*) y, por añadidura, dicho sistema debe integrarse a un proceso flexible.

4.1 Objetivos

- Desarrollar el sitio web del Centro de Innovación Educativa y una plataforma de administración de contenido para la página web
- Diseñar y desarrollar la interfaz de captura de datos y los procesos en el servidor para la recepción, procesamiento y almacenaje de los mismos.
- Diseñar y desarrollar la interfaz generadora de reportes con las respectivas consultas y procesamiento de datos.
- Implementar la solución y comparar el tiempo tanto de captura de datos y otros procesos contra los tiempos previos a la implementación de la solución.

4.2 Alcance

Desarrollar esta plataforma implica estructurar y definir los procesos operativos de los usuarios de la plataforma (equipo CIE) y simplificar la navegabilidad en el sitio web para los profesores de la Universidad Panamericana.

- La plataforma web consta de 3 partes:
 - Sitio web del centro donde se publicarán continuamente nuevos recursos e información relevante para los profesores de la Universidad Panamericana y externos al centro. En esta sección los profesores podrán ver la oferta semestral e inscribirse a talleres, entre otras funciones. Para ver el listado completo de actividades revise la pila de trabajo más adelante.
 - La sección administrativa desde la cual se pueden gestionar varios aspectos de la plataforma, entre ellos, el manejador de contenidos del sitio web, la lista de asistentes a talleres y emisión de constancias. Así como también la consulta de reportes.
 - Por último, se ha convenido que el servidor (*back-end*) del sitio web esté separado de la interfaz (*front-end*) para usar otra tecnología con un esquema modular.
- La plataforma debe ser autónoma ya que el equipo CIE no posee conocimientos de programación. Esto implica que la plataforma debe incluir un manejador de contenidos básico para la carga de publicaciones (artículos, recursos, proyectos, etc.) mas no debe modificar la apariencia o estilo de la misma página web.
- Los estilos, artes, fuentes y otros elementos de la disposición del sitio web no serán editables.

- La plataforma web será construida de forma modular, permitiendo agregar componentes o modificarlos para responder a los procesos flexibles hasta lograr una transición completa.
- La plataforma web no administra la nómina del personal del centro, aunque sí poseerá una lista de los mismo para otros propósitos.
- La plataforma no administrará ni registrará información contable del centro.
- La página web cara a los profesores (usuarios externos al CIE) priorizará la experiencia de usuario mientras que la parte administrativa priorizará la funcionalidad.

Este proyecto también debe contemplar la implementación y capacitación a los usuarios de la plataforma.

4.3 Presupuesto del proyecto

Como tal, el CIE no puede disponer de recursos monetarios para el desarrollo de este proyecto; sin embargo, se han realizado diferentes acuerdos con áreas de la Universidad Panamericana para obtener las infraestructuras y tecnologías necesarias para la implementación y desarrollo de la plataforma.

- Salario del equipo de desarrollo: Está cubierto por el salario de nómina de contratación por parte de la Universidad Panamericana. No se adquirirán desarrolladores o consultores externos.
- Servidor: Será proporcionado por la Universidad Panamericana como una instancia compartida en un servidor existente de sistema operativo Windows Server
- Base de datos: la Universidad Panamericana posee licencias muy limitadas para instancias *Microsoft SQL* y *Microsoft Server* por lo cual la Dirección Institucional de Proyectos (DIP) proporcionará una base de datos en una instancia compartida por otros proyectos.
- Licencias de código: Se utilizarán lenguajes gratuitos como *php7* y *Angular5+* para el desarrollo de la plataforma. Los desarrolladores ya dominan los lenguajes y no requieren una capacitación de los mismos. Cualquier otro componente o marco de trabajo requerido para desarrollar la plataforma será desarrollado internamente en su totalidad o se buscarán alternativas gratuitas en internet.
- Dominios: El dominio principal “up.edu.mx” ya existe y es propiedad de la Universidad Panamericana. Por su parte, el CIE posee un subdominio para su sitio web “cie.up.edu.mx” el cual será reutilizado. Adicionalmente se solicitará un segundo subdominio “cie2.up.edu.mx” para comunicar la interfaz (*front-end*) con el servidor (*back-end*). En este segundo subdominio también se alojarán otros micrositos del centro (proyectos con profesores, ajenos a la plataforma) de manera que no afecten el sistema principal (antes, los micrositos compartían espacio con el sitio web principal, lo que daba pie a conflictos en la configuración).
- Equipo físico de desarrollo (computadoras): Al momento de la contratación de personal de la Universidad Panamericana, la universidad le asigna un ordenador para trabajar. Para el desarrollo de esta plataforma, se sobreentiende que cada miembro del equipo ya posee un ordenador propiedad de la universidad, por lo que no se requiere inversión por parte del centro.

4.4 Restricciones, suposiciones, riesgos y dependencias

La Tabla 6 muestra un resumen de los puntos a considerar durante el desarrollo. Entre ellos las restricciones incluyen ciertas políticas de la Universidad Panamericana que deben cumplir todas las áreas de la universidad y algunos puntos que ya se mencionaron con anterioridad, Por su parte, las suposiciones listadas tratan temas de desarrollo del proyecto: quién proporciona cierto material o cómo se realizará el desarrollo.

Por último, no hay que olvidar que todo proyecto conlleva cierto riesgo y la sección “riesgos y dependencias” lista algunos de los elementos a tener en consideración para asegurar el éxito del proyecto. Listar estos 3 rubros permite tener una visión más clara sobre la situación del proyecto y planear acorde para prevenir, mitigar o controlar cualquier afectación que ponga el peligro el desarrollo de la plataforma.

Tabla 6: Restricciones y dependencias

<p>Restricciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● El servidor y la base de datos son accesibles exclusivamente desde la red interna de la Universidad Panamericana. ● Al no contar con presupuesto para el desarrollo no es posible contratar programadores de apoyo. ● Los cambios a la interfaz (<i>front-end</i>) deben ser desarrollador en <i>Angular6+</i> ● Los cambios al servidor (<i>back-end</i>) deben ser desarrollados en <i>PHP7+</i> ● No se puede utilizar software de terceros o proveedores que requieran conexión fuera de los servidores de la universidad.
<p>Suposiciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Las licencias y equipo necesario para el servidor <i>Windows Server OS</i>, dominio y base de datos <i>MS SQL</i> son proporcionados por la Universidad Panamericana ● Cada desarrollador posee una computadora con las especificaciones y programas requeridos para el proyecto. ● Los desarrolladores no necesitan un curso de capacitación en el uso de las tecnologías. ● La plataforma debería estar lista para su lanzamiento en un semestre y medio. ● Todos los ajustes al código serán realizados de manera interna sin terceros.
<p>Riesgos y dependencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Resistencia o rechazo del equipo al utilizar una nueva plataforma para sus procesos (como ha pasado antes). ● Dificultad de los profesores para adaptarse al nuevo sistema. ● La cantidad de información recolectada no es suficiente para los reportes. ● El equipo no logra adaptarse al estilo de captura de datos.

Fuente: Autoría propia

4.5 Metodología de desarrollo

Dado que se trata de un proyecto de desarrollo de *software* que debe ser implementado lo más pronto posible (debido a la falla del sitio web actual mencionado en los antecedentes) y de la alta necesidad de adaptación a los cambios y procesos del CIE se ha optado por implementar el marco de trabajo (*framework*) *Scrum*, con juntas semanales para revisión de avances, como lo indica el marco.

4.5.1 Personas involucradas

Scrum indica que los equipos de trabajo deberían tener entre 3 y 7 personas, pero debido a la carencia de personal dedicado al desarrollo tecnológico en el CIE el equipo *Scrum* solo contará de 2 integrantes, como lo muestra la Tabla 7. En esta lista se ha incluido al departamento de Desarrollo Institucional de Proyectos (DIP), que si bien no forma parte del equipo *Scrum*, es un elemento clave para el desarrollo del proyecto, como se verá más adelante en la pila de trabajo.

Tabla 7: Roles *Scrum* y equivalencias

Rol	Rol <i>Scrum</i>	Persona u organización
Clientes	Interesado (<i>Stakeholder</i>)	Equipo CIE
Patrocinador	Interesado (<i>Stakeholder</i>)	Universidad Panamericana - Centro de Innovación Educativa (CIE)
Patrocinador	Interesado (<i>Stakeholder</i>)	Universidad Panamericana - Desarrollo Institucional de Proyectos (DIP)
Líder del Proyecto	Maestro Scrum (<i>Scrum Master</i>)	Giancarlo Benítez
Líder del Proyecto	Dueño de producto (<i>Product Owner</i>)	Arturo Becerra
Miembros del Proyecto	Desarrolladores (<i>Scrum Developers</i>)	Giancarlo Benítez y Arturo Becerra

Fuente: Autoría propia

4.5.2 Calendarización de incrementos del proyecto

Siguiendo el marco de trabajo *Scrum*, las Tablas 8(a) y 8(b) muestran la calendarización de incrementos del proyecto junto con los periodos de cada *ciclo* (sprint) del desarrollo. Se sobreentiende que en el marco *Scrum* no existen jerarquías, por lo cual, en la Tabla 8 se ha agregado una columna de “personas involucradas” que da a conocer los elementos que tomarán parte en dicho ciclo de desarrollo. Esta última columna tiene fines meramente ilustrativos dentro de este trabajo y como tal no es requerida dentro del marco de trabajo *Scrum*.

Tabla 8(a): Ciclos de desarrollo e incrementos del proyecto

Fecha	Incremento	Personas involucradas
3/sep./2018	Inicio del proyecto	Equipo <i>Scrum</i>
1/oct./2018	Adquisición del servidor, base de datos y subdominios	Universidad Panamericana - Desarrollo Institucional de Proyectos (DIP)
3/oct./2018	Prueba de tecnologías de nueva plataforma	Giancarlo Benítez Universidad Panamericana - Desarrollo Institucional de Proyectos (DIP)
15/oct./2018	Entrega de módulos: Inicio, artículos y recursos, con su respectivo CMS	Giancarlo Benítez
16/oct./2018	Inicia carga de contenido viejo (artículos y recursos) al nuevo sitio web	Giancarlo Benítez y Equipo CIE
05/nov./2018	Entrega de módulos: boletines, investigaciones, noticias, podcast y proyectos, con su respectivo CMS	Giancarlo Benítez
16/oct./2018	Inicia carga de contenido viejo (boletines, investigaciones, noticias) al nuevo sitio web	Giancarlo Benítez y Equipo CIE
12/nov./2018	Entrega de módulos: perfiles e inicio de sesión	Giancarlo Benítez Universidad Panamericana - Desarrollo Institucional de Proyectos (DIP)
13/nov./2018	Inicia carga de contenido viejo (perfiles y proyectos) al nuevo sitio web	Giancarlo Benítez y Equipo CIE
03/dic./2018	Entrega de módulos: talleres, gestor de talleres, CMS de talleres y gestor de inscripción.	Giancarlo Benítez
10/dic./2018	Entrega de módulos: convocatorias, gestor de convocatorias, CMS de convocatorias y gestor de inscripción.	Giancarlo Benítez

Fuente: Autoría propia

Tabla 8(b): Ciclos de desarrollo e incrementos del proyecto (cont.)

Fecha	Incremento	Personas involucradas
14/dic./2018	Sección de contactos y sitio web listo para lanzamiento	Giancarlo Benítez
14/ene./2019	Buscador general	Giancarlo Benítez
15/ene./2019	Inicia carga de contenido: talleres	Giancarlo Benítez y Equipo CIE
28/ene./2019	Descargar constancias	Giancarlo Benítez
04/feb/2019	Tablero de reportes para secretarios académicos y roles en sitio web.	Giancarlo Benítez y Arturo Becerra
11/feb./2019	Envío de notificaciones por correo electrónico	Giancarlo Benítez
12/feb/2019	Inicia capacitación de uso completo	Giancarlo Benítez y Equipo CIE
25/feb./2019	Inicia carga de contenido viejo (talleres) al nuevo sitio web	Equipo CIE
15/abr./2019	Lanzamiento del nuevo sitio web (retrasado)	Arturo Becerra

Fuente: Autoría propia

*Con cada inicio de carga de contenido comienza el ciclo de prueba y corrección de bugs del módulo en cuestión. Esto no debe tardar más de un par de horas.

4.5.3 Pila de trabajo (*Product Backlog*)

El listado de funciones presentadas en esta sección es un breve resumen de la pila de trabajo (*product backlog*) original. La versión extendida incluye horas de desarrollo, incrementos de cada sprint y anotaciones particulares para cada requerimiento.

- Página web:
 - Inicio de sesión:
 - Con autenticación basada en LDAP de la UP
 - Se permite registrar e iniciar sesión con correo ajeno al dominio de la Universidad Panamericana
 - Sección “Inicio”:
 - Resumen general de todos los contenidos del sitio
 - Banner carrusel para videos o imágenes de portada
 - Sección “Aprende”
 - Artículos

- Últimos artículos, artículo destacado, revista *Flipgrip*, biblioteca de artículos
 - Lectura de artículo con autores, función para imprimir, guardar como favorito e imágenes.
- Recursos:
 - Últimos recursos, recurso destacado, resumen de “kits digitales”, biblioteca de recursos
 - Lectura de recurso con autores, función para imprimir, guardar como favorito, links importantes e imágenes.
- Podcasts
 - Buscador de palabra clave en resumen o título de podcast
 - Reproducción en el sitio web.
- Sección “Profesores”
 - Buenas prácticas: son manejados como artículos especiales.
 - Proyectos:
 - Últimos proyectos y biblioteca de proyectos
 - Vista de proyecto: fechas y datos relevantes, necesidad que responde, contenido del proyecto, profesores (perfiles) involucrados en el desarrollo, carrusel de imágenes y función para guardar como favorito
- Sección “Participa”
 - Oferta semestral con resumen de talleres y convocatorias cuyas fechas de sesión estén en el periodo del semestre.
 - Talleres
 - Listado de talleres con indicadores de disponibilidad, cantidad de sesiones, funcionalidad para inscribir o guardar como interesado.
 - Vista de taller: información relevante del taller (cada taller debe tener un resumen de taller el cual contiene toda la información del contenido y lo presenta de forma estructurada)
 - Resumen: Título, imagen de portada, descripción, cupo, instructores, categoría, programa, aprendizajes, prerrequisitos, material necesario)
 - Convocatorias
 - Listado de convocatorias con indicadores de disponibilidad, cantidad de sesiones, funcionalidad para inscribir o guardar como interesado.
 - Vista de convocatorias: información relevante de la convocatoria (cada convocatoria debe tener un resumen de convocatoria el cual contiene toda la información del contenido y lo presenta de forma estructurada)
 - Resumen: Título, imagen de portada, descripción, cupo, bases, requisitos, términos y condiciones, fechas importantes, material necesario.
 - Eventos externos
 - Listado de eventos con una breve descripción del evento y un link al sitio del evento (puede ser un evento externo).
- Sección “Resultados”

- Boletines
 - Último boletín, funcionalidad para suscribirse al boletín mensual del CIE, biblioteca histórica de boletines organizados por años y mes.
 - Investigaciones:
 - Listado de investigaciones con una breve descripción y enlace a la revista digital o publicación indexada
 - Noticias:
 - Funciona como artículo, pero con información referente a las actividades del CIE
 - Reportes:
 - Listado de actividades de un profesor (participación en talleres, convocatorias, proyectos, publicaciones, etc.) y posee filtros para refinar la búsqueda.
 - , Evaluaciones
 - Resumen de las evaluaciones de los profesores de los talleres que asistieron.
 - Sección “Contacto”:
 - Con la información pública de los miembros del CIE
 - Sección “Buscador”:
 - Permite buscar palabras clave entre todos los contenidos del sitio
 - Sección “Perfil”:
 - Puedes visualizar y editar la propia información personal o visualizar la de otro profesor.
 - Listado de insignias de reconocimiento por completar un taller, publicación o proyecto.
 - Resumen de actividad que muestra los talleres participados, interesados y próximos, además de los proyectos en los que ha participado y publicaciones realizadas.
 - Listado con los talleres aprobados desde donde se descarga la constancia del taller en *PDF*. Ninguna constancia se almacena en el servidor, son generadas de forma automática al momento de la descarga.
- Administración:
 - Tablero de control
 - Accesos directos a la creación de contenido
 - CRUD (*Create, Read, Update, Delete*)
 - Autores, Artículos, Recursos, Proyectos, Podcasts, Talleres, Convocatorias, Eventos, Noticias, Colaboradores
 - Interfaz gráfica que permite a los editores de contenido publicar nueva información en el sitio web sin necesidad de conocer HTML. Durante la edición de la publicación, el editor podrá ver en tiempo real el resultado de la edición.
 - Tablero de gestión de taller
 - Administración de fechas
 - Alta o baja de grupos de taller
 - Alta o baja de fechas de sesión para un grupo de taller

- Un taller puede tener varios grupos y cada grupo puede tener más de una sesión.
 - Permite enviar notificaciones de aperturas de nuevas fechas a los interesados.
- Administración de inscritos
 - Lista de inscritos a un grupo de taller.
 - Se pueden enviar recordatorios previos a la fecha de sesión.
 - Permite tomar lista de los inscritos a la sesión o grupo.
 - Permite aprobar a los profesores que completaron el curso satisfactoriamente (proceso manual).
 - Si el profesor aprobó el curso, podrá descargar la constancia de participación desde su perfil.
- Administración de interesados
 - Cuadrícula semanal con código de color para identificar los horarios preferidos de los profesores interesados para tomar el taller.
 - Listado de profesores interesados en un horario específico.
- Tablero de gestión de convocatorias
 - Administración de fechas
 - Alta o baja de grupos de convocatoria.
 - Alta o baja de fechas de sesión para un grupo de convocatoria.
 - Una convocatoria puede tener varios grupos y cada grupo puede tener más de una sesión.
 - Permite enviar notificaciones de aperturas de nuevas fechas a los interesados.
 - Administración de inscritos
 - Lista de inscritos a un grupo de convocatoria.
 - Se pueden enviar recordatorios previos a la fecha de sesión.
 - Permite tomar lista de los inscritos a la sesión o grupo.
 - Permite aprobar a los profesores que completaron el curso satisfactoriamente (proceso manual).
 - Si el profesor aprobó el curso, podrá descargar
 - Administración de interesados
 - Cuadrícula semanal con código de color para identificar los horarios preferidos de los profesores interesados para tomar el taller.
 - Listado de profesores interesados en un horario específico.
- Gestión de perfiles
 - Roles de usuario y configuración de permisos
- Gestión de asesorías
 - Dar de alta una asesoría desde cero
 - Servicio (*Webhook*) para asesorías agendadas desde *Calendly*.
 - Reporte de horas de asesorías para el equipo CIE.
 - Las asesorías deben estar relacionadas con un perfil de usuario de la base de datos.
- Configuración de variables globales del sitio web

- Redes sociales, imágenes de portada a mostrar, publicaciones destacadas, etc.
- Back-end
 - Servidor que responda a las peticiones de la interfaz (*front-end*) e interactúe con la base de datos.
 - Cada elemento del sitio web debe tener un proceso de actualización y creación, es decir un archivo a incluir en el proceso para resolver la petición. Ver Figura 21 - Flujo de respuesta en servidor (*back-end*)
 - Base de datos del CIE.
 - Cada elemento del sitio web debe ser almacenado en una tabla.

4.5.4 Ciclo de desarrollo (Sprint)

El ciclo de desarrollo comienza con una junta de planeación donde se analiza a detalle los requerimientos de la pila de trabajo, se seleccionan aquellos que aportan valor al proyecto y se desarrollan a profundidad. Esta planeación previa al ciclo es de vital importancia, ya que en ella se define el alcance de las tareas para el ciclo y se resuelven dudas que pueden surgir respecto a un proceso, módulo o componente. Durante la planeación también se deben establecer los casos de uso para las pruebas de integración y dar por completada exitosamente la tarea del incremento.

Como herramientas adicionales para el control de avances y diseño de la plataforma se utilizará un tablero de tarjetas en la plataforma web *Trello*, como lo muestra la Figura 9. *Trello* posee otras herramientas y opciones de configuración que no abordaremos aquí, las columnas del tablero serán organizadas de la siguiente manera:

- Pila de trabajo (*product backlog*): con todas las tareas que se requieren para completar la plataforma.
- Pendiente por desarrollar (*sprint backlog*): donde cada tarjeta de la lista es una tarea por completar durante el ciclo de desarrollo. Esta columna se llena durante cada junta de planeación del ciclo (*sprint planning*).
- En desarrollo: las tareas que están siendo resueltas durante el día de trabajo, cualquier inconveniente será revisado durante la junta diaria (*daily scrum*).
- Completado: las tareas que han sido completadas y probadas listas para su integración en la plataforma. Al finalizar el ciclo de desarrollo se analizará esta lista durante la revisión del ciclo (*sprint review*). Al completarse exitosamente una tarea será archivada o, en caso de necesitar una revisión, volverá a la columna “pendiente por desarrollar” y deberá ser resuelta en el siguiente ciclo.
- Incremento (*Increment*): tras la revisión, aquellos módulos o componentes que se hayan implementado con éxito serán registrados como incremento del proyecto en esta columna y retirados de la primera columna del tablero “pila de trabajo” (*product backlog*).

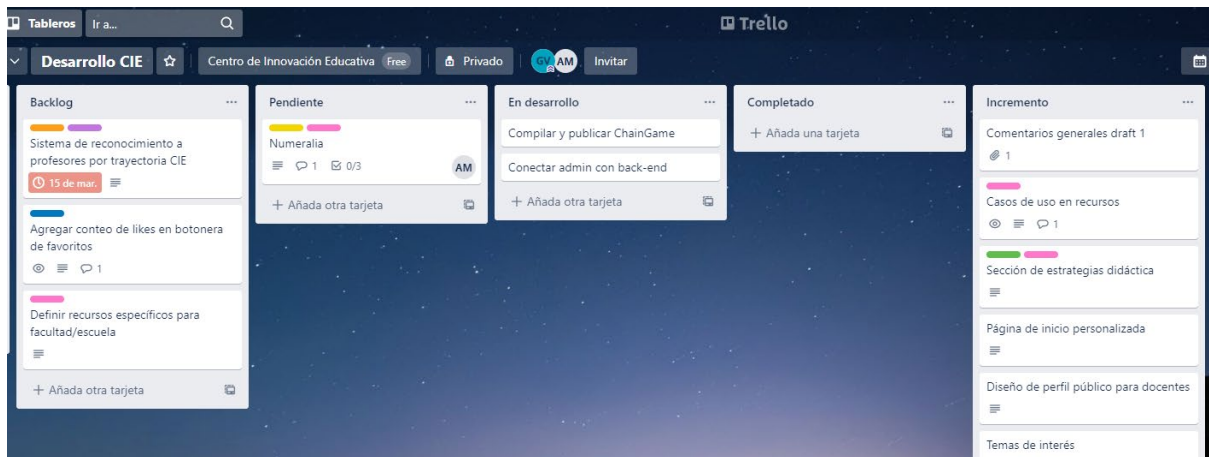


Figura 9: Ejemplo de tablero de control en *Trello*.

Fuente: Autoría propia

Para aprobar un módulo o componente y que genere incremento para el proyecto, se utilizarán los casos de uso definidos durante la planeación del ciclo. Las pruebas serán realizadas de la siguiente manera:

- Las pruebas alfa serán realizadas por el desarrollador, previo a la integración del módulo o componente. Esto dará paso a la implementación del componente en un ambiente de pruebas.
- Las pruebas beta del módulo o componente iniciarán tras finalizar la revisión del ciclo, dando inicio a la migración. Serán realizadas por el equipo CIE y sus becarios durante la migración de contenido a la nueva plataforma.
 - La migración de contenido incluye todas las publicaciones del sitio web anterior junto con toda la información de talleres almacenada de forma personal en *Google Drive*.
 - No se tiene acceso a la base de datos y código fuente del sitio web previo, por lo cual la migración es manual.
- Las correcciones y mejoras serán anexadas a la pila de trabajo para ser resueltas en el próximo ciclo de desarrollo.

4.6 Nuevos procesos implementados

A continuación, se detallan los nuevos procesos más significativos del centro, identificando flujos de información, puntos claves y datos necesarios, así como también el tiempo estimado que tarda cada uno de ellos. Es importante aclarar que los diagramas de flujo han sido simplificados para mostrar los pasos más relevantes en el proceso y dar una idea general de cómo se resuelven. Este trabajo no pretende ser una documentación exhaustiva de todo el desarrollo.

4.6.1 Alta de un profesor

La Figura 10 muestra el proceso de inicio de sesión y creación de usuarios en la plataforma, el proceso fue removido de las actividades CIE y crea los usuarios

automáticamente. Ahora, si un profesor inicia sesión en el sitio web con un correo de la Universidad Panamericana, la plataforma se conecta de forma automática con el servicio de autenticación de la universidad y crea de forma automática e instantánea el nuevo perfil del profesor en la base de datos CIE, incluyendo su nombre completo (como esté registrado en la nómina universidad), correo y departamento al que pertenece (como fue dado de alta en los datos de la universidad).

En caso de ser un profesor externo a la UP o uno que desea ingresar con un correo personal (ajeno al dominio de la Universidad Panamericana) deberá registrarse capturando su nombre y correo. El sistema generará una contraseña aleatoria y creará el perfil de forma automática. Un correo de activación es enviado al correo confirmando así el buzón. Posteriormente el usuario puede ingresar de forma natural a la plataforma.

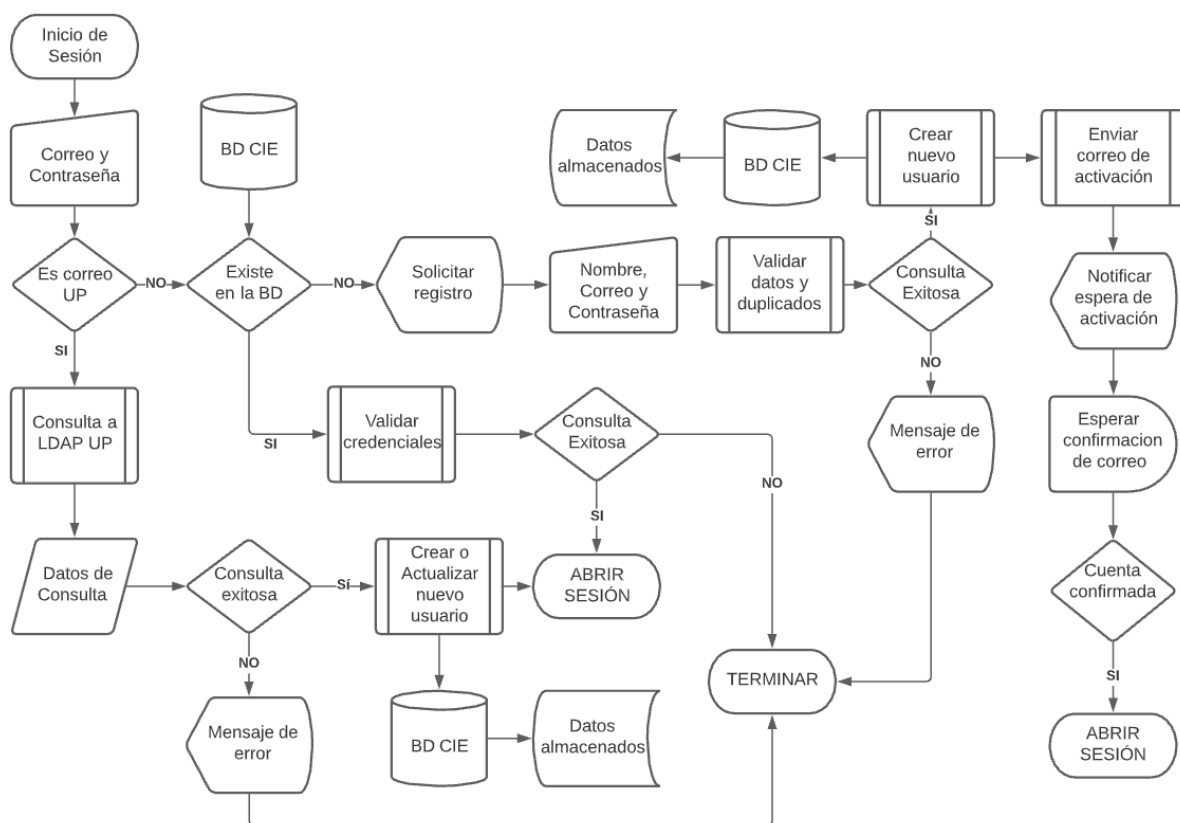


Figura 10: Diagrama de flujo alta e inicio de sesión de un profesor.

Fuente: Autoría propia

Es responsabilidad del CIE solicitar a cada profesor atendido el registro en la página web. Incluso lo pueden hacer juntos en el momento de la junta, el proceso toma 3 minutos aproximadamente.

4.6.2 Publicación de contenido

El contenido de la publicación puede prepararse de manera local o en *Google Drive* y, posteriormente, cualquier miembro del CIE o sus becarios puede realizar la publicación

en el sitio web. Se ha eliminado la revisión de diseño gráfico y simplificado el proceso de publicación pues no es necesario que tengan conocimientos de HTML y CSS.

En la Figura 11 se puede observar el editor de contenidos, a la izquierda se encuentra cada campo modificable para agregar texto e imágenes y a la derecha se puede ver en tiempo real cómo se publicará el artículo. De esta manera, la persona que esté subiendo contenidos a la página web podrá corregir y formatear el documento más fácil. El editor de textos también posee un editor de código HTML integrado que permite dar un estilo más avanzado si es requerido, aunque para ello se requiere conocimientos de programación web (HTML5 y CSS3).



Figura 11: Editor de contenido para artículos.

Fuente: Nueva plataforma CIE

4.6.3 Capturar tiempo de asesorías

Para agendar una asesoría es obligatorio haber iniciado sesión de forma que exista un perfil asociado al correo. Se ha implementado un sistema de agenda en donde los profesores escogen el horario disponible a través de Calendly y luego Calendly envía una solicitud al servidor (*back-end*) de la plataforma CIE⁷ con los datos de la cita, crea un registro con la información de la cita en la base de datos de la plataforma y asocia un perfil a la asesoría.

Durante la sesión de asesoría, un miembro del equipo CIE puede abrir el registro de la asesoría correspondiente, realizar correcciones o anotaciones adicionales, agregar más profesores o miembros CIE y guardar la asesoría.

En caso de no haber agendado por Calendly también se puede crear un registro desde cero en la plataforma como lo muestra la Figura 12. A la izquierda se encuentra la

⁷ La versión de pago de Calendly permite emplear webhooks para administrar las citas.

lista de profesores que han agendado por Calendly una asesoría con el CIE, a la derecha el editor de asesorías. Al seleccionar un registro de la izquierda, sus datos son cargados en el formulario de la derecha para su validación y posterior almacenamiento.

The screenshot shows a web interface with three tabs: 'Captura', 'Agenda', and 'Dashboard'. The 'Agenda' tab is active. On the left, there is a table with the following data:

Fecha	Hora	Nombre	Correo
09/02/2021	10:00:00	Danilo Chavez Rodriguez	tredicinov@gmail.com
11/02/2021	16:00:00	María Isabel Suárez Álvarez	misuarez@up.edu.mx

Below the table is a button labeled 'Mostrar anteriores'. To the right of the table is a form for editing a session. It includes a search bar for 'Correo', a dropdown for 'Asesores' (currently showing 'Benitez Villacreses, Giancarlo Xavier'), a 'Creación' field with a refresh icon, a 'Duración [Hr]' field, a 'Categoría' dropdown (showing 'Seleccione una categoria'), and a 'Minuta' text area. At the bottom right of the form is a red button labeled 'Guardar Asesoría'.

Figura 12: Captura de editor de asesorías.

Fuente: Nueva plataforma CIE

4.6.4 Inscripción a talleres

Solo existe un camino de entrada para la inscripción de profesores. Después de que el profesor inicia sesión se habilita el botón de inscripción en cada taller como lo muestra la Figura 13. A partir de aquí el profesor debe escoger el grupo deseado de las opciones disponibles como lo muestra la Figura 14 y el sistema en automático realiza la captura del nuevo registro, de forma limpia y ordenada, en la base de datos como lo muestra la Figura 15.

En caso de que el profesor no pueda realizar su inscripción por algún motivo especial, el equipo CIE puede realizar una inscripción extraordinaria seleccionando el taller, el grupo y el correo del profesor (el profesor debe haber iniciado sesión al menos una vez en el sitio web), el sistema almacena el registro en la base de datos.

Gracias a este proceso, el profesor ya no depende de contactar al CIE, sino que lo puede realizar bajo demanda en cualquier horario. El CIE ya no debe invertir tiempo en capturar los datos y el sistema ordena la información en la tabla correspondiente de forma automática, esto a su vez agiliza la entrega de reportes. En el escenario *self-service* el tiempo para el CIE es nulo<; en el escenario extraordinario toma 3 minutos.



Figura 13: Catálogo de talleres para inscripción self-service.

Fuente: Nueva plataforma CIE

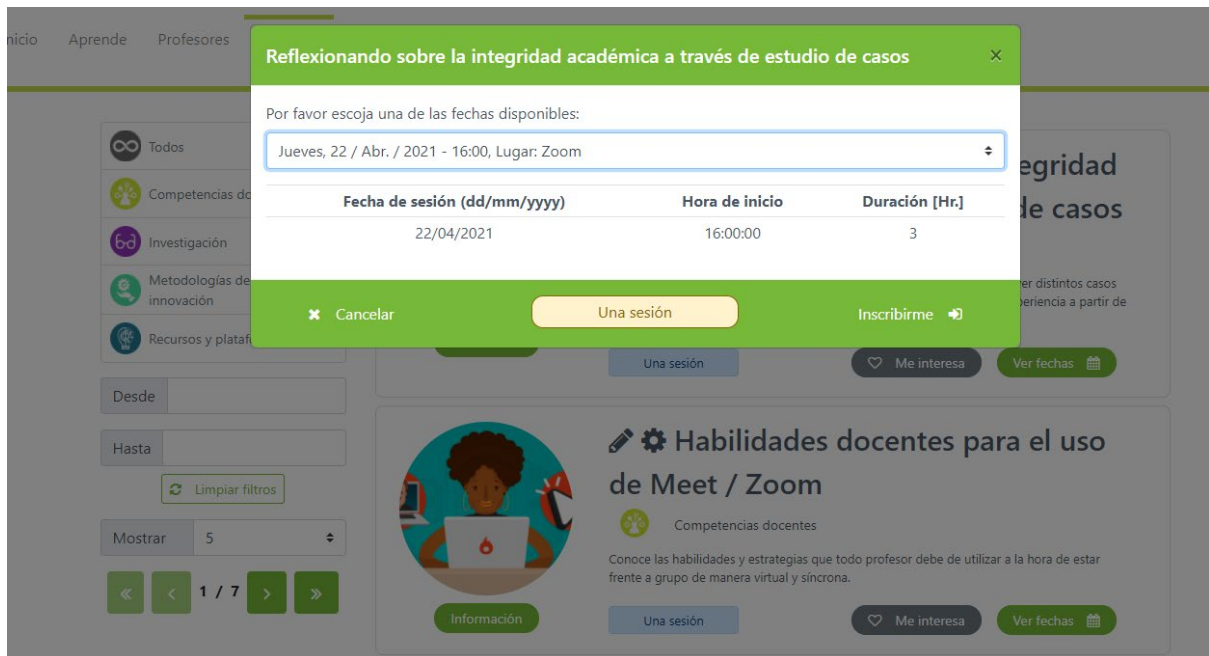


Figura 14: Selección de grupos en talleres self-service.

Fuente: Nueva plataforma CIE

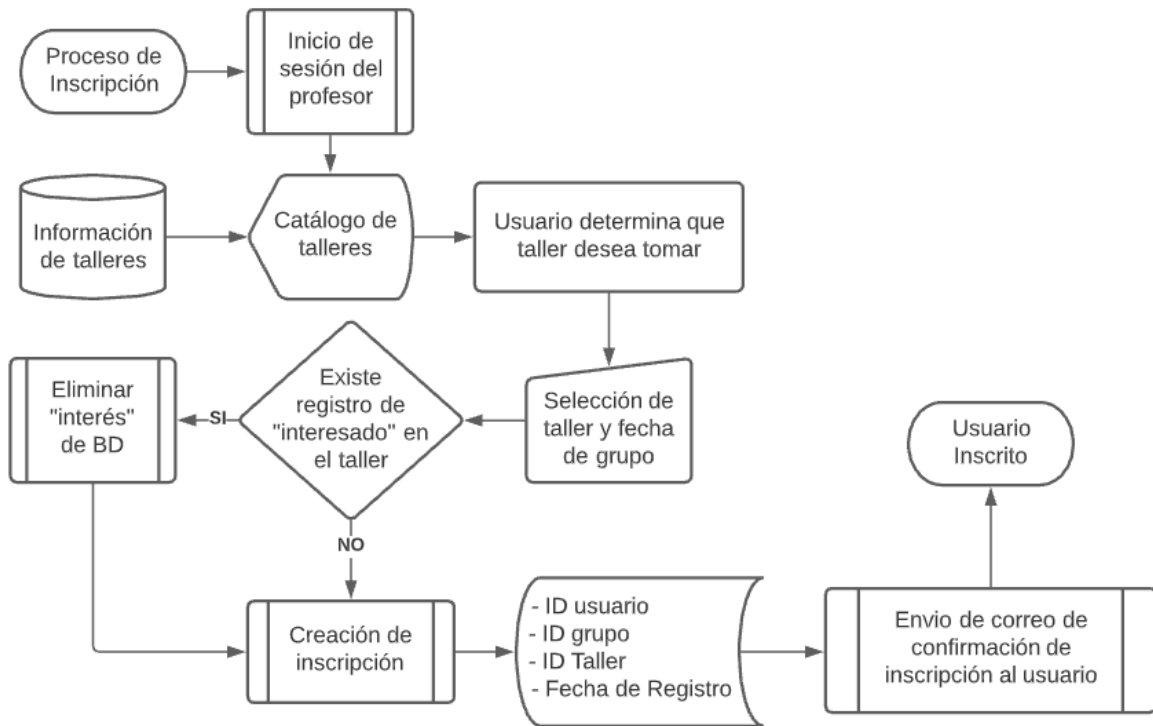


Figura 15: Proceso de inscripción.

Fuente: Autoría propia

4.6.5 Asistencias a taller

Tomar asistencia sigue siendo un proceso manual que depende del instructor de la sesión en el taller; sin embargo, ya no necesita llevar su propio registro sino que la propia plataforma posee un apartado de “gestión de taller” en el cual se muestra la lista de inscritos de una sesión. Desde aquí el colaborador puede marcar, con un sencillo clic, la asistencia de la sesión. El sistema en automático guarda el registro y actualiza la base de datos. Toda la información se almacena en un mismo lugar y es ordenada para su posterior consulta en los reportes.

Y, ya que el reporte se genera de forma automática gracias a los datos ordenados, el equipo CIE ya no delega tiempo a esta actividad para el volcado de datos final. La Figura 16 muestra la interfaz de captura de asistencias: primero se debe escoger un grupo, la lista de inscritos se carga al instante y luego se debe seleccionar la fecha de sesión, pues un grupo puede tener varias fechas de sesiones. Para validar que un profesor ha asistido a todas las sesiones del grupo existe una columna “Asistencia” que marca con una “X” o un “Check” si ha completado todas las asistencias. Por último, desde esta misma pantalla se puede marcar si el profesor es acreedor a constancia ya sea por participación o porque completó todos los entregables del taller. Esta opción queda a discreción del instructor del curso.

Reflexionando sobre la integridad académica a través de estudio de casos

The interface shows a navigation bar with three sections: 'MOSTRAR' (ON), 'INSCRIPCIONES' (ON), and 'NOTIFICACIONES' (OFF). Below this are four tabs: 'Fechas del Taller', 'Inscritos' (selected), 'Interesados', and 'Constancia'. A date selector shows 'Fechas Disponibles' for '22/04/2021 16:00:00 - Zoom'. There are buttons for 'Enviar Recordatorio', 'Mostrar Fechas Anteriores', and 'Descargar CSV'. The main table lists participants with columns for '#', 'Nombres', 'Apellidos', 'Correo', 'Sede', 'Departamento', '22/04/2021', 'Asistencia', 'Constancia', and 'Extratemporal'.

#	Nombres	Apellidos	Correo	Sede	Departamento	22/04/2021	Asistencia	Constancia	Extratemporal
1	Salvador	Rotter Aubanel	srotter@up.edu.mx		ECEE	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	
2	Blanca Estela	López Hernández	belopez@up.edu.mx		Enfermería	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	
3	Daniela	Muñoz Reynoso	dmreynoso@up.edu.mx	CDMX: Mixcoac	ESDAI	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	
4	Magdalena	Hambleton Mercado	mhambleton@up.edu.mx	CDMX: Mixcoac	Facultad de Derecho	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	

Figura 16: GUI para la toma de asistencia de un taller.

Fuente: Nueva plataforma CIE

Las respuestas y cambios son guardados de forma automática en la base de datos y permite al profesor descargar su constancia al instante. Adicional a esto, se puede notificar a los profesores que se ha emitido una constancia de participación para que la puedan descargar. De esta manera el colaborador CIE no tiene que notificar y enviar manualmente cada constancia a cada profesor. Todo está automatizado.

4.6.6 Emisión de constancias

La emisión de constancias ya no se realiza al final del semestre, pasó a un sistema bajo demanda donde el profesor puede solicitar su constancia a la plataforma tantas veces como desee cuando lo requiera sin necesidad de contactar a un miembro del equipo CIE. El CIE ya no delega tiempo en diseñar, catalogar y distribuir las constancias, lo cual implica tiempo cero para esta actividad.

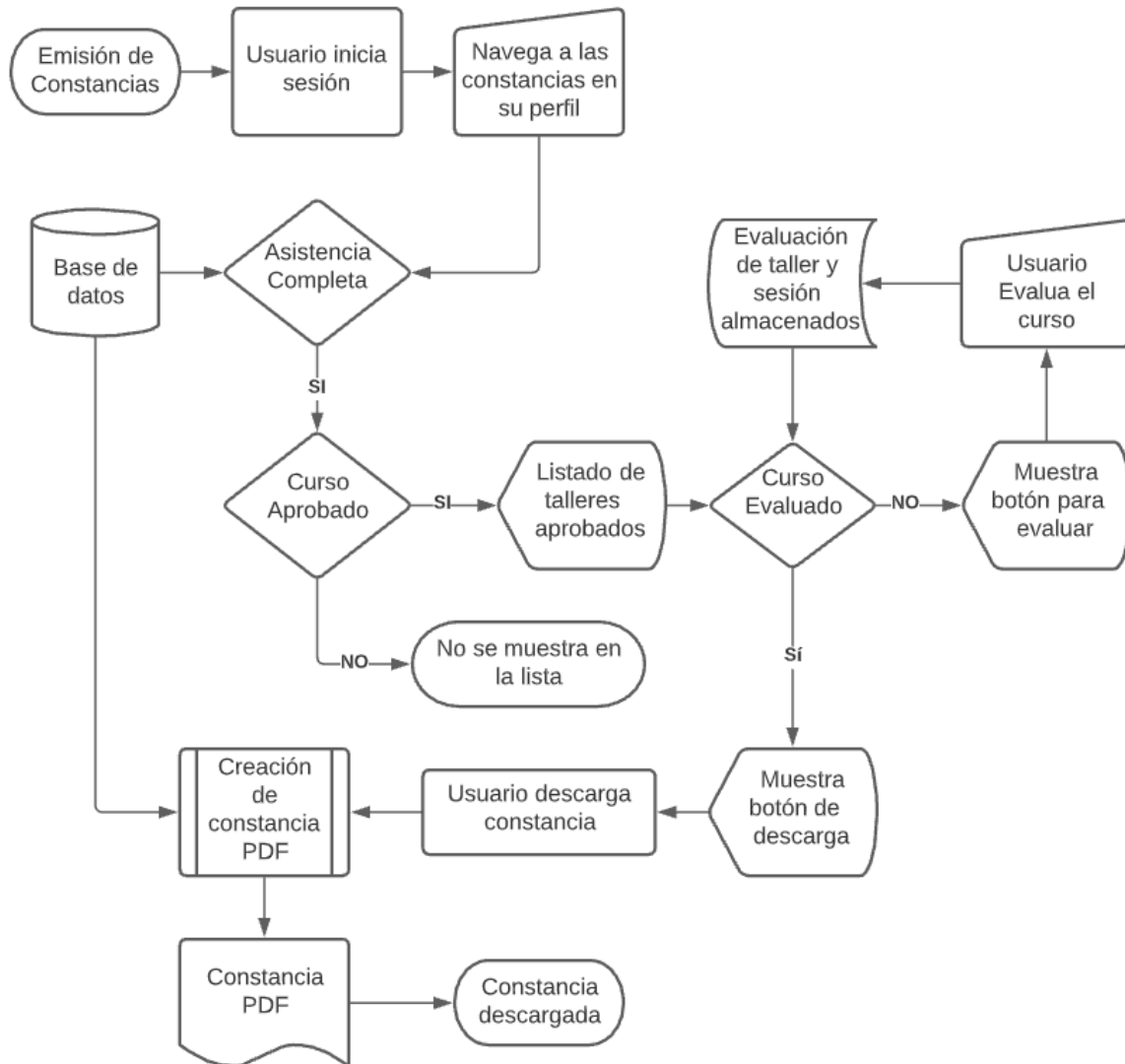


Figura 17: Diagrama de flujo para descarga de constancias.

Fuente: Autoría propia

4.6.7 Reportes de resultados

El reporte de resultados es la base de todo este trabajo; gracias a que toda la información está ordenada y clasificada, generar un reporte es prácticamente automático. El colaborador CIE que lo requiere únicamente debe ingresar los filtros de refinamiento en el reporte y, en un “clic”, la plataforma arroja un informe descargable. Ahora el proceso toma alrededor de 2 minutos.

Como se muestran en la Figura 18 y 19, el reporte puede ser configurado para mostrar distinta información según los filtros de la búsqueda. Puede arrojar información de un período específico, de uno o varios profesores en particular, por área y por tipo de actividad. Obtener el compilado de todos los trabajos del CIE desde que la plataforma está en línea toma alrededor de 10 segundos, tiempo que tarda la máquina en procesar todos los

registros. Por último, todo el reporte puede ser descargado a un *Excel* o específicamente una de las secciones si es requerido.

Inicio: 2020-10-01 x Fin: x Áreas: Seleccione un Área Limpia

Correos: alguien1@up.edu.mx; alguien2@up.edu.mx; alguien3... Sedes: Seleccione Categoría: Seleccione una... Buscar

Intervalo de Fechas: DESDE: (2020-10-01) - HASTA: (ACTUAL)

Categoría: Taller x Convocatoria x Artículo x Recurso x Proyecto x Investigacion x BPractica x Asesoría x Innovación x

Talleres	Descargar	(267/267)
Convocatorias	Descargar	(253/253)
Recursos	Descargar	(4/4)
Asesorías	Descargar	(37/37)

Descargar Todo

Figura 18: Resumen de reporte de actividades del sitio web.

Fuente: Nueva plataforma CIE

Inicio: 2020-10-01 x Fin: x Áreas: Seleccione un Área Limpia

Correos: alguien1@up.edu.mx; alguien2@up.edu.mx; alguien3... Sedes: Seleccione Categoría: Seleccione una... Buscar

Intervalo de Fechas: DESDE: (2020-10-01) - HASTA: (ACTUAL)

Categoría: Taller x

Talleres Descargar (267/267)

Correo: ... Nombres: ... Apellidos: ...

Sede: ... Departamento: ... Título: ...

Mostrar Constancia: NO

Correo	Nombres	Apellidos	Sede	Departamento	Título	Duración	Fecha	Asistencia	Constancia	Extratemporal
aalemanj@up.edu.mx	Armando	Alemán Juárez	CDMX: Mixcoac	Centro de Innovación Educativa	Habilidades docentes para el uso de Meet / Zoom	2 horas	2021-02-11 17:00:00	0 / 1 [s]	NO	
acamargo@up.edu.mx	Ariadna Cecilia	Camargo Jofre			Experiencias de Aprendizaje en Moodle	10 horas	2020-10-05 10:00:00	1 / 1 [s]	SI	
acmayo@up.edu.mx	Angélica del Carmen	Mayo Castellanos		ECEE	Experiencias de Aprendizaje en Moodle	10 horas	2020-10-05 10:00:00	1 / 1 [s]	SI	
adaguila@up.edu.mx	Adriana	Aguila Rivera	CDMX: Oxtopulco	ESDAI	Experiencias de Aprendizaje en Moodle	10 horas	2020-10-05 10:00:00	1 / 1 [s]	NO	
adelabar@up.edu.mx	Alberto De la	Barreda Hernández		ECEE	Fomentar el diálogo y	2 horas	2021-02-17 09:00:00	0 / 1 [s]	NO	

Figura 19: Vista detallada del reporte de actividades mostrando la lista de inscritos e información relevante del reporte.

Fuente: Nueva plataforma CIE

De igual manera, se puede obtener un reporte de las Asesorías como se muestra en la Figura 20. Con filtros de período, profesor en particular o miembro del CIE que haya atendido la asesoría. Este reporte puede arrojar la información digerida por categorías, por profesores o por asesor CIE. También permite leer la minuta de una asesoría para recordar y poder dar seguimiento a un profesor.

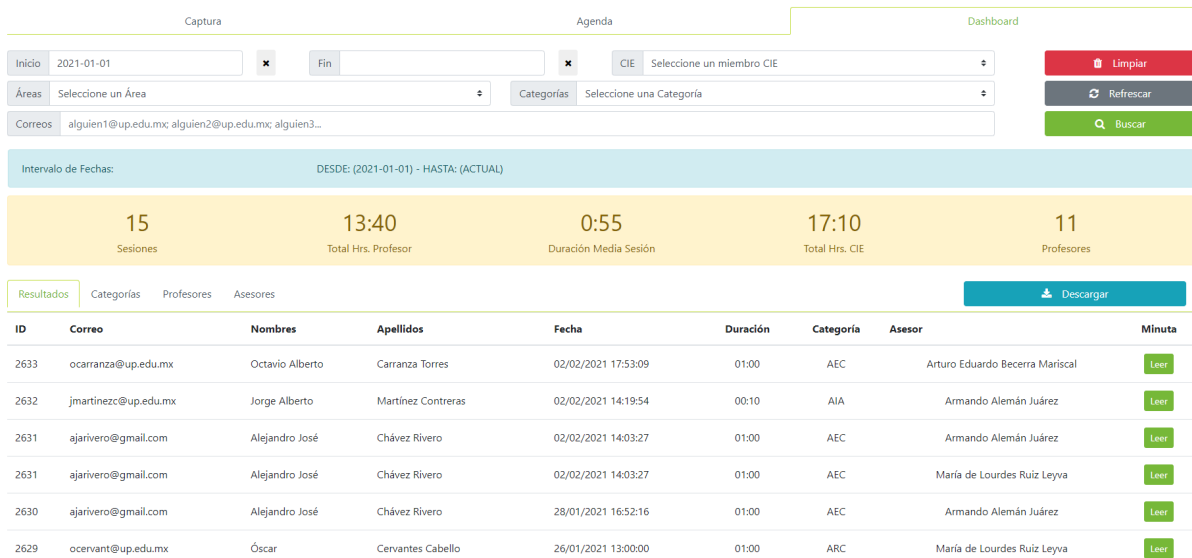


Figura 20: Reporte detallado de Asesorías CIE.

Fuente: Nueva plataforma CIE

4.6.8 Respuesta del Back-end

Uno de los requisitos de la plataforma es separar la interfaz (*front-end*) del servidor (*back-end*), siguiendo las buenas prácticas de programación para facilitar el mantenimiento de la plataforma. Como lo muestra la Figura 21, la interfaz (*front-end*) realiza una petición AJAX al servidor (*back-end*) especificando el archivo ejecutable y los datos necesarios para la consulta.

Todas las peticiones entran por el mismo canal, y mandan a llamar el archivo ejecutable necesario que procesa los datos enviados, resuelve la consulta y retorna una respuesta con el resultado de las operaciones. La función de la petición AJAX posee un temporizador para esperar la respuesta del servidor (*back-end*) y que no genere peticiones simultáneas, afectando la experiencia del usuario.

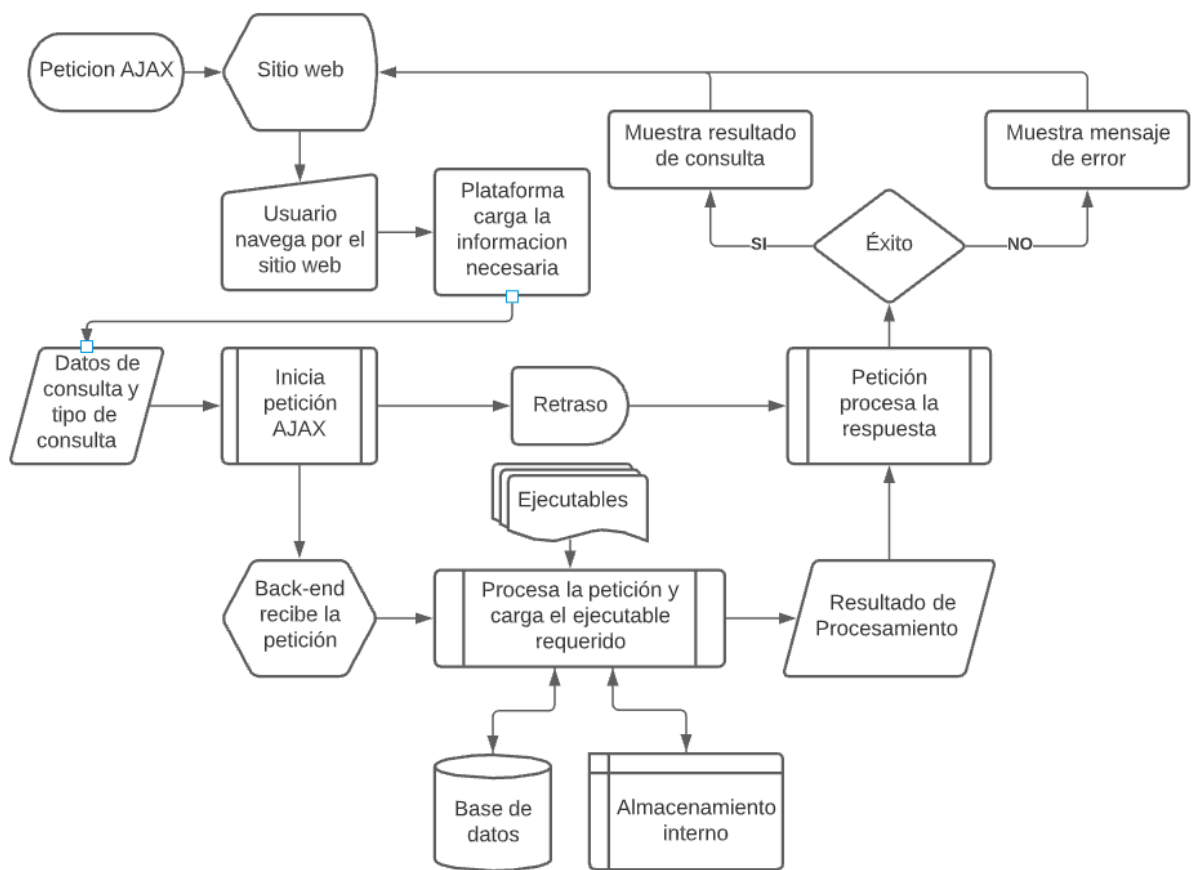


Figura 21: Flujo de respuesta en servidor (*back-end*).

Fuente: Nueva plataforma CIE

Capítulo 5. Resultados, análisis e interpretación.

Después de implementar la plataforma y dar la capacitación de uso a los miembros del CIE, se dio inicio a una campaña publicitaria en la universidad promoviendo la nueva plataforma. Tras el lanzamiento de la plataforma se publicó una evaluación de experiencia de uso del nuevo sitio web, pero solo 2 profesores la contestaron de aproximadamente 300 usuarios que visitaron la página mensualmente (datos de *Google Analytics*). Cabe mencionar que los 2 profesores que se tomaron el trabajo de evaluar la página web puntuaron con 5 puntos de 5 como calificación general.

Por otro lado, recibimos varios comentarios positivos, de manera informal, referentes a la nueva plataforma, a través de correos, mensajes de texto e incluso de forma verbal. En general tuvo buena recepción por parte del profesorado, aunque varios de ellos no completaron todos los datos de su perfil. A pesar de ello, los datos faltantes no son requeridos para la operación del centro ni los reportes, sino para futuras implementaciones y atención al usuario.

En esta sección se presenta un análisis breve sobre los tiempos obtenidos en cada proceso, algunas incidencias que se suscitaron durante la implementación y la recepción de la nueva plataforma por parte del equipo CIE. Gracias a la automatización y almacenamiento de los datos, fue posible generar reportes más detallados y precisos, los cuales también son comentados en este capítulo, ya que reducir el tiempo de generación de reportes forma parte de los objetivos del trabajo.

5.1 Resultado de procesos implementados

De los procesos más relevantes revisados, podemos destacar lo siguiente.

5.1.1 Alta de un profesor

Es obligación del CIE solicitar a cada profesor que atienden que inicie sesión al menos una vez en la plataforma para tener su registro en el sistema y poder operar con él. La mayoría de los profesores lo hacen de muy buen gusto, sobre todo porque la plataforma también ofrece otros contenidos atractivos y no les cuesta mucho tiempo. Sin embargo, han existido contados casos en los que el profesor siente molesto el tener que ingresar a la plataforma, aunque no es problema para el CIE y manualmente se ha creado su registro en la base de datos (parte del proceso de migración de información). Tarde o temprano el profesor inicia sesión en el sitio con mejor ánimo y su perfil se autocompleta gracias al proceso implementado.

Dar de alta un profesor no toma tiempo del CIE y existe una lista ordenada de clientes del centro. Esto ha facilitado en gran medida la generación de reportes.

5.1.2 Publicación de contenido

Se ha entrevistado nuevamente al equipo CIE y a los becarios del centro, juntos han expresado su agrado por la sencillez para subir contenido nuevo al sitio. Los miembros del equipo CIE suelen solicitar apoyo a sus becarios para realizar la publicación y el proceso toma 5 minutos aproximadamente.

Al inicio necesitaban de apoyo y guía para subir contenidos pese a la capacitación, lo cual es entendible debido a que es un proceso nuevo, breve y no tan frecuente (una vez por semana) y es fácil olvidarlo, algunos más que otros. Tras un par de semanas lograron dominar el proceso e incluso se animaron a publicar contenidos más seguidos y con más formato en el texto gracias a las herramientas del editor. Las publicaciones ya no son planas llenas de texto sin formato.

5.1.3 Capturar tiempo de asesorías

Dado que este proceso en particular sigue siendo dependiente de cada colaborador del CIE, ha existido cierta resistencia por parte del equipo a capturar esta información. Dado que no tenían la práctica de documentar en tiempo real sus asesorías tampoco lo hacían en la plataforma. Sin embargo, el Jefe del CIE hacía hincapié en que debían “subir sus asesorías” a la plataforma y 1 vez por semana dedican tiempo a capturar sus asesorías. Comentaron que el proceso es más sencillo porque simplemente deben dar unos pocos “clics” y revisar rápidamente la minuta “prácticamente ya estaba hecha” (Equipo CIE, 2020); lo cual animó a al equipo CIE a realizarlo. Hoy en día prácticamente lo hacen al instante por la facilidad que la plataforma les ofrece.

Como se mencionó en el capítulo anterior, existen 2 procesos que generan asesorías: a través de *Calendly* o captura manual y en ambos casos el proceso toma no más de 5 minutos dependiendo de las correcciones realizadas o información capturada.

5.1.4 Inscripción a talleres

Es importante resaltar que el escenario extraordinario se ha reportado 2 veces al semestre por inscripción tardía a cursos impartidos vía conferencia virtual. El profesor vio la grabación y realizó los entregables siendo acreedor a la constancia de la capacitación. De aquí la necesidad de que el profesor fuera inscrito en el curso de manera extraordinaria. El equipo CIE ha expresado su comodidad con esta parte de la plataforma pues les simplifica el tener que llevar el control de quién se inscribe y cuándo. De hecho, el sistema de interés en taller permite a los miembros del equipo CIE deliberar sobre abrir un nuevo grupo o no, siendo más fácil llevar el taller.

Dada la modalidad actual, cuarentena por pandemia, los profesores se han podido inscribir más rápido y masivamente a los cursos ofertados y para el equipo CIE ha sido muy fácil manejar grandes grupos de profesores gracias a este sistema de inscripción. Este proceso no consume tiempo del CIE.

5.1.5 Asistencia a talleres

En forma presencial, tomar la asistencia tarda 5 minutos o menos, simplemente deben dar “clic” en el profesor y se almacena en la base de datos. Casi siempre el instructor CIE tiene un becario que los apoya el día de la capacitación y es él quien se dedica a tomar asistencia cada que un profesor llega a la sesión, ya sea presencial o virtual. El hecho de tener toda la información ordenada y almacenada digitalmente facilita la generación de reportes.

5.1.6 Emisión de constancias

El diseñar cada constancia y enviarla por correo ya no forma parte de las actividades del CIE. De hecho, es el profesor quien la descarga bajo demanda cuando la necesite. El equipo CIE únicamente debe marcar con un “check” (un clic) en la plataforma qué profesor es acreedor de la constancia y el sistema se encarga de notificar y generar la constancia de manera automática. El tiempo para emitir una constancia depende enteramente del profesor: cuánto tiempo tarda en completar los entregables del taller, podría ser que al finalizar el taller ya tenga lista su constancia para descargar o dentro de unas semanas cuando envíe sus entregables. Para el CIE toma 5 segundos emitir la constancia.

Particularmente el coordinador de diseño y comunicación del CIE ha expresado su alivio por ya no tener que crear, almacenar y distribuir cada constancia (Equipo CIE, 2020) y agradece que la plataforma se encargue de ello pues le permite dedicar su tiempo a otros proyectos multimedia del CIE.

5.1.7 Proyectos con profesores

No hubo cambios en el proceso debido a la flexibilidad del mismo. De momento se ha asignado a un becario del centro la tarea de dar seguimiento a la documentación del proyecto siguiendo los lineamientos estipulados y publicarlo en el sitio web al momento de su finalización. De esta manera, el equipo CIE puede continuar sus actividades diarias sin preocuparse de la documentación.

El tiempo que tarda en documentarse un proyecto se mantiene con la diferencia de que está repartido en cada junta o asesoría y el contenido recolectado es más acertado pues fue documentado en tiempo real. Por último, lo único que se pudo agilizar fue la publicación del proyecto en el sitio web, tarda aproximadamente 10 minutos en cargar toda la información de la documentación en la plataforma.

5.2 Reportes implementados

Uno de los objetivos fundamentales al realizar esta plataforma es reducir el tiempo de la generación de reportes; esta plataforma cubre 4 de los reportes más solicitados por los directivos de la Universidad Panamericana. Cabe resaltar que al generarlos de forma automática por medio del sistema se ha liberado tiempo al equipo CIE para realizar otras

actividades, cumpliendo 2 de los objetivos: reducir el tiempo de respuesta del equipo CIE y reducir el tiempo de generación de reportes.

5.2.1 Reporte de evaluaciones

Durante las primeras entrevistas con el equipo, expresaron su necesidad de evaluar los talleres impartidos para poder ajustarlos y ofrecer un mejor servicio a los profesores. Originalmente lo hacían a través de encuestas en typeform o *Google Form*, compartían el formulario tras la capacitación a los profesores asistentes y no siempre recibían retroalimentación.

Ya que son las mismas preguntas siempre, se optó por agregar el formulario a la plataforma como lo muestra la Figura 22. De esta manera, las respuestas se almacenan en la base de datos y se puede generar un reporte más rápido y detallado de cada capacitación. De hecho, contestar el formulario de evaluación es un requisito para que el profesor pueda descargar su constancia.

Evaluación de Taller: PIE 4: Modelos de innovación educativa 1

¡Muchas gracias por participar en el taller!
Por favor, contesta las siguientes preguntas. Tu retroalimentación es muy importante para nosotros.

Contenidos generales: *	Organización de la sesión: *	Desempeño del instructor: *
<input type="radio"/> Muy Satisfecho	<input checked="" type="radio"/> Muy Satisfecho	<input type="radio"/> Muy Satisfecho
<input checked="" type="radio"/> Bastante Satisfecho	<input type="radio"/> Bastante Satisfecho	<input checked="" type="radio"/> Bastante Satisfecho
<input type="radio"/> Satisfecho	<input type="radio"/> Satisfecho	<input type="radio"/> Satisfecho
<input type="radio"/> Poco Satisfecho	<input type="radio"/> Poco Satisfecho	<input type="radio"/> Poco Satisfecho
<input type="radio"/> No Satisfecho	<input type="radio"/> No Satisfecho	<input type="radio"/> No Satisfecho

Below the main form, there are three smaller versions of the same evaluation options, each with a green progress bar at the top. A red arrow points to the 'Desempeño del instructor' section of the main form.

Figura 22: Formulario de evaluación de taller.

Fuente: Nueva plataforma CIE

La Figura 23 muestra la vista del reporte de Evaluaciones. Se debe seleccionar un taller impartido y el sistema arrojará el compilado de evaluaciones por cada sesión y acumulado de todas las sesiones por si han repetido el taller más de una vez. Por políticas de confidencialidad de datos no se muestra el nombre de la persona que evaluó.

Capacitaciones						Convocatorias		
Buscar Capacitaciones: sto		Capacitación: Storytelling		1		Descargar		
5.00	5.00	4.90	5.00	5.00	5.00	4.70	4.94	
Contenido	Organización	Instructor	Actividades	Materiales	Utilidad	Aplicación	Promedio	
13/05/2020 12:00:00 [-]	40	29	5	10	5.00	5.00	4.90	5.00
	I	A	C	E	Contenido	Organización	Instructor	Actividades
[-] ¿Qué es lo que más te gustó/sirvió de este taller?								
Nueva herramienta que podemos aplicar en clase								
como aterrizó la técnica del storytelling para acercarnos al alumno y atraer su interés								
la imaginación para crear pasajes pueden crear en la clase								
El ejercicio de escritura al final								
Los ejemplos que utilizó el instructor para aterrizar el tema								
Aprender que el storytelling no solo es aplicable a mercadotecnia, o a la planeación de clase, si no que en realidad se trata de una técnica que puede resultar muy útil en diversos escenarios.								

Figura 23: Reporte de evaluaciones.

Fuente: Nueva plataforma CIE

5.2.2 Reporte de actividad

En varias ocasiones los secretarios académicos de cada facultad solicitaron un listado de los profesores de su área que habían sido capacitados en el CIE o participado de alguna manera, por lo cual se debía buscar a cada profesor según su departamento asignado y generar un micro reporte. Esta actividad es la que ocupaba más al CIE, pues eran espontáneas y de suma urgencia: para completarlo debían detener toda operación y enfocarse en entregar los resultados.

Para esto, se implementó un generador de reportes de actividad en la plataforma y se concedió acceso a todos los secretarios académicos. De esta forma, los secretarios pueden generar tantos reportes como requieran con los filtros adecuados y el equipo CIE ya no debe parar sus actividades para generar estos reportes.

La Figura 24 muestra la interfaz gráfica del reporte de actividad. Se puede filtrar por periodo, áreas o departamentos, correos específicos, sedes y por tipo de actividad. Esto da un amplio abanico de posibilidades para los secretarios y para el mismo equipo CIE.

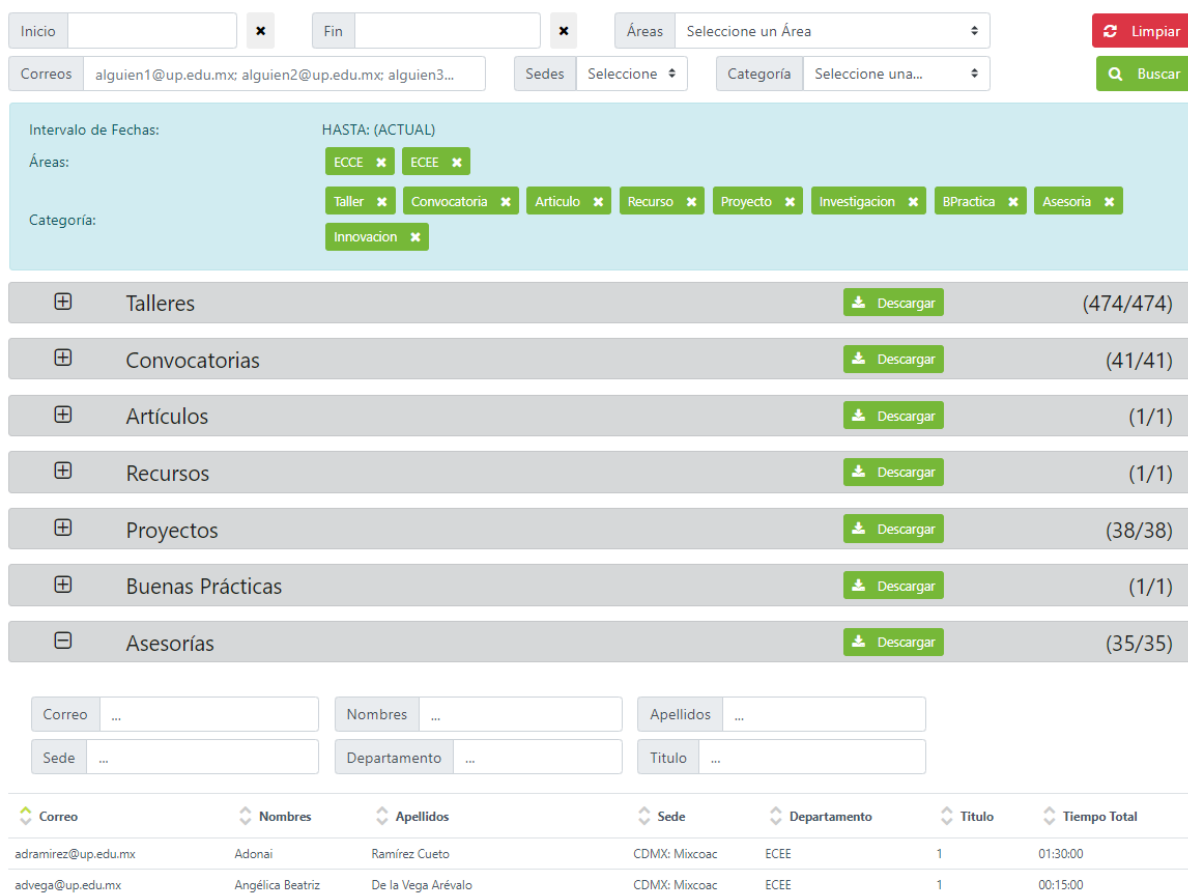


Figura 24: Reporte de actividad.

Fuente: Nueva plataforma CIE

Tras implementar el reporte y capacitar a los secretarios sobre su funcionamiento, muchos de ellos expresaron su agrado por la plataforma y la facilidad con la que podían obtener números para sus áreas. Sin embargo, 2 o 3 secretarios seguían reacios a utilizar la nueva herramienta y solicitaban al CIE los reportes, pese a esto el CIE no sufrió contratiempos ya que sencillamente tenía que usar la misma herramienta y en 1 minuto tenía los reportes requeridos.

5.2.3 Reporte de asesorías

Este es uno de los reportes más importantes para el jefe del CIE, ya que con él ahora puede analizar al detalle cuánto tiempo el equipo CIE ha dedicado a la atención personalizada a los profesores y cuántos profesores fueron alcanzados. No es lo mismo haber capacitado 500 horas a 5 profesores que haber capacitado 2 horas a 250 profesores.

La Figura 25 muestra el reporte de asesorías sin procesar, un listado de todas las asesorías que el CIE ha realizado, mientras que la Figura 26 muestra una de las vistas procesadas del reporte. El reporte de asesorías ha permitido al jefe del Centro de Innovación Educativa balancear las cargas de trabajo más equitativamente. A veces un colaborador del CIE debía atender 10 asesorías a la semana y adicionalmente otras tareas, mientras que algunos miembros tenían una carga más ligera sin asesorías, siendo

desgastante para el miembro del equipo con más carga, ahora todo el equipo puede apoyarse y la carga de asesorías está repartida.

The screenshot shows a dashboard with a search bar at the top and a summary section. The summary section displays the following data:

- 17 Sesiones
- 14:45 Total Hrs. Profesor
- 0:52 Duración Media Sesión
- 19:15 Total Hrs. CIE
- 12 Profesores

Below the summary is a table of results with the following columns: ID, Correo, Nombres, Apellidos, Fecha, Duración, Categoría, Asesor, and Minuta. The table contains 6 rows of data.

ID	Correo	Nombres	Apellidos	Fecha	Duración	Categoría	Asesor	Minuta
2636	jmartinez@up.edu.mx	Jorge Alberto	Martinez Contreras	05/02/2021 13:35:28	01:00	AIA	Armando Alemán Juárez	Leer
2636	jmartinez@up.edu.mx	Jorge Alberto	Martinez Contreras	05/02/2021 13:35:28	01:00	AIA	Armando Alemán Juárez	Leer
2635	ggonzalez@up.edu.mx	Gabriel	González Nares	05/02/2021 13:34:37	00:05	AIA	Armando Alemán Juárez	Leer
2633	ocarranza@up.edu.mx	Octavio Alberto	Carranza Torres	02/02/2021 17:53:09	01:00	AEC	Arturo Eduardo Becerra Mariscal	Leer
2632	jmartinez@up.edu.mx	Jorge Alberto	Martinez Contreras	02/02/2021 14:19:54	00:10	AIA	Armando Alemán Juárez	Leer

Figura 25: Reporte de asesorías.

Fuente: Nueva plataforma CIE

The screenshot shows a table with the following columns: Correo, Nombres, Apellidos, Departamento, Sesiones, Total Horas Prof, Total Horas CIE, Duración Media Prof, Duración Media CIE, and Categoría Recurrente. The table contains 8 rows of data.

Correo	Nombres	Apellidos	Departamento	Sesiones	Total Horas Prof	Total Horas CIE	Duración Media Prof	Duración Media CIE	Categoría Recurrente
jmartinez@up.edu.mx	Jorge Alberto	Martinez Contreras	Facultad de Ingeniería	2	1:10	2:10	0:35	1:05	AIA
ggonzalez@up.edu.mx	Gabriel	González Nares		1	0:05	0:05	0:05	0:05	AIA
ocarranza@up.edu.mx	Octavio Alberto	Carranza Torres		1	1:00	1:00	1:00	1:00	AEC
ajarivero@gmail.com	Alejandro José	Chávez Rivero		2	2:00	3:00	1:00	1:30	AEC
ocervant@up.edu.mx	Óscar	Cervantes Cabello	Facultad de Ingeniería	1	1:00	1:00	1:00	1:00	ARC
jrui@up.edu.mx	Jorge	Ruiz del Castillo		1	1:00	1:00	1:00	1:00	ARC
egonzalez@up.edu.mx	Emiliano	González Blanco Bernal		3	2:30	5:00	0:50	1:40	AEC
ebernabe@up.edu.mx	Eduardo	Bernabe López	Ingeniería	2	2:00	2:00	1:00	1:00	AEC

Figura 26: Vista procesada del Reporte de asesorías.

Fuente: Nueva plataforma CIE

5.2.4 Reporte de resultados

El reporte de resultados es un informe ejecutivo que anualmente se presenta al comité de la Universidad Panamericana y este a su vez lo presenta a todos los colaboradores junto con la información de otras áreas.

Los tres reportes mencionados anteriormente (evaluaciones, actividad, asesorías) forman el reporte de resultados y, dependiendo de lo que el consejo requiera, se puede obtener la información por medio de las tres herramientas y presentar en una infografía. Actualmente la plataforma no posee un módulo generador de infografías con diseño ejecutivo, por lo que la tarea sigue siendo un proceso manual. Aun así la plataforma y sus reportes han ahorrado días de trabajo al equipo del centro para generar este informe, cumpliendo uno de los objetivos fundamentales al implementar la herramienta.

5.3 Resumen de nuevos procesos CIE

En las Tablas 9(a) y 9(b), el “Tiempo de captura” hace referencia al tiempo que le toma al equipo CIE en obtener la información. Queda implícito que existen tiempos fijos para algunos procesos, en cuyo caso, tanto antes como después de la solución, se mantienen constantes ya que el proceso en sí no puede ser automatizado de momento. Por ejemplo, tomar asistencia, marcar en una lista quien asistió a la sesión.

Tabla 9(a): Resumen comparativo entre procesos anteriores y nuevos

Proceso	Tiempo anterior de captura para CIE	Tiempo nuevo de captura para CIE	Datos capturados
Alta de profesor	5 minutos	0 minutos (Lo hace el sistema en automático durante el inicio de sesión con cuenta UP o el profesor con registro de un correo personal)	<ul style="list-style-type: none"> ● Correo ● Nombre completo ● Apellido ● Facultad ● Sede ● Otros datos pueden ser capturados si el profesor desea compartirlos (fecha de nacimiento, título académico, extensión, etc.)
Publicación de proyecto	180 minutos (3-4 horas)	15 minutos (Normalmente lo hace un becario por lo que no representa tiempo para el equipo CIE)	<ul style="list-style-type: none"> ● Título ● Resumen ● Resultados ● Necesidad que resuelve ● Profesores involucrados ● Escuela o Facultad ● Testimonios ● Comentarios ● Imágenes
Publicación de contenido	60-180 minutos (1-3 horas) Se entiende que el contenido ya fue redactado y revisado	5 minutos (Se entiende que el contenido ya fue redactado y revisado)	<ul style="list-style-type: none"> ● Autor ● Título ● Cuerpo ● Fecha de publicación ● Categoría ● Tipo ● Resumen ● Imágenes ● Fuentes ● Recursos

Fuente: Autoría propia con datos recopilados de las entrevistas al equipo CIE

Tabla 9(b): Resumen comparativo entre procesos anteriores y nuevos (cont.)

Proceso	Tiempo anterior de captura para CIE	Tiempo nuevo de captura para CIE	Datos capturados
Documentación de proyecto	3 - 5 días	1-3 día (Normalmente lo hace un becario por lo que no representa tiempo para el equipo CIE)	<ul style="list-style-type: none"> ● Título ● Resumen ● Resultados ● Necesidad que resuelve ● Profesores involucrados ● Escuela o Facultad ● Testimonios ● Comentarios ● Imágenes
Tiempo de asesorías	10 minutos por asesoría (~5 horas para el reporte final)	4 minutos por asesoría (0 horas para el reporte final, se capturan en tiempo real, la mitad del proceso es automático)	<ul style="list-style-type: none"> ● Nombre del asesorado(s) ● Tiempo ● Proyecto o trabajo en el cual fue asesorado ● Nombre del Asesorado(s) ● Temas revisados ● Minuta breve
Inscripción a taller	5 minutos	0 minutos (Lo hace el profesor, no el CIE)	<ul style="list-style-type: none"> ● Nombre del profesor ● Taller ● Fecha de sesión ● Correo ● Escuela o facultad
Registro de asistencia	5 minutos por sesión (~5 horas para el reporte final)	4 minutos por sesión (0 horas para el reporte final, el sistema lo almacena de forma ordenada con 1 clic).	<ul style="list-style-type: none"> ● Nombre del profesor ● Taller ● Fecha de sesión
Emisión de constancias	3 semanas	0 semanas (El profesor descarga bajo demanda desde la plataforma sin intervención del CIE)	<ul style="list-style-type: none"> ● Nombre del profesor ● Taller ● Fecha de sesión ● Duración del taller ● Firmas ● Correo del profesor ● Diseño de la constancia (imágenes y texto)

Fuente: Autoría propia con datos recopilados de las entrevistas al equipo CIE

En las Tablas 9(a) y 9(b) se puede apreciar cómo se han reducido los tiempos de cada proceso abordado. En los procesos: alta de profesor, inscripción a taller y emisión de constancias se redujo un 100% el tiempo que consume la tarea debido a que pudieron ser automatizadas en su totalidad. Por otro lado, el tiempo de la publicación de contenidos (de ~120' a ~5') y proyectos (~180' a ~15') equivale a un ahorro de tiempo de 95% y 91% respectivamente.

Existieron 2 tareas que, aunque se realizan en la plataforma, su proceso no pudo ser automatizado por completo. Estas tareas son: tomar asistencia y capturar asesorías, en cuyo caso se implementaron herramientas para facilitar la tarea al equipo CIE. Tomar asistencia se redujo, en tiempo, un 20% mientras que el capturar asesorías un 60%. Estas herramientas no sólo permitieron reducir la mitad del tiempo de dichos procesos, sino que, al almacenar la información de manera ordenada, ayudaron a automatizar por completo el reporte de asesorías y el reporte de actividades, tiempo que antes era de 24 a 52 horas aproximadamente. Si tomamos todos los procesos implementados por la nueva plataforma se puede concluir que hubo una reducción de tiempo en los procesos del 81%, tiempo que puede ser invertido por el centro en otras actividades.

Es importante resaltar que implementar únicamente un sistema informático sin adecuar otras partes del proceso global podría no ser la solución óptima, como es el caso de la documentación de un proyecto. En la plataforma se implementó un formulario con campos específicos y obligatorios simplificando la información que deben publicar en el sitio web. También (ajeno al desarrollo de la plataforma) se designó a becarios para encargarse de la tarea de documentación, quienes ayudados por la plataforma y guiados por el equipo CIE, pueden recopilar más rápido la información de los proyectos con profesores y liberar tiempo para el centro.

5.4 Experiencia de uso: Caso COVID-19

Tal fue el éxito del reporte que, durante la pandemia y tiempo de cuarentena, fue capaz de generar 4 reportes de resultados con parámetros específicos en cuestión de 5 minutos cada uno. Sin previo aviso, rectoría solicitó un reporte de las actividades realizadas durante la contingencia (profesores atendidos, asesorías, talleres, asistencia a talleres). Como medida adicional, durante la contingencia se siguió registrando a mano toda esta información.

Esto fue un caso extraordinario donde, debido a la contingencia, los colaboradores del CIE se forzaron a capturar sus actividades diarias gracias a la insistencia del jefe del CIE. Por lo cual existía un reporte "ordenado" creado manualmente. En situaciones normales no se tenía cuidado suficiente para crear un reporte ordenado diario.

La plataforma tardó 5 minutos en obtener los datos solicitados (desde abrir el navegador hasta descargar el reporte) y el diseñador, en otros 10 minutos, pudo presentarlos en una infografía ejecutiva. Dado que se solicitó con urgencia no se tenía definido qué datos querían mostrar con exactitud por lo que el reporte fue redefinido 2 veces

más, lo que implicó cambiar los datos y recalcular. Todo esto realizado en 35 minutos, de forma remota y sin contratiempos gracias a la plataforma. De otra manera es posible que el equipo CIE tuviera que acudir a las oficinas exponiéndose al contagio del virus durante el traslado o esperar a que cada miembro comparta la información que posee y se coteje uno por uno.

El escepticismo se hizo presente dada la velocidad de respuesta y solicitaron cotejar los datos contra los registros manuales. Obtener los resultados del reporte final a mano tomó alrededor de 2 horas (120 minutos), tiempo de un reporte manual comparado con 35 minutos de 3 reportes automatizados.

5.5 Estadísticas de uso y tráfico mundial

El antiguo sitio web utilizaba *Google Analytics* para conocer el tráfico e impacto que tenían y, de igual manera, la nueva plataforma también incluyó *Google Analytics*. Hay que anotar que cuando se revisó el código del viejo sitio web, se descubrió un fallo que afecta las estadísticas de visitas al sitio web. El error de implementación del *plug-in* de *Google* hacía que cada vez que se diera un clic en el sitio web (visitar una nueva página) se contabilice como una nueva visita, un nuevo usuario, en lugar de contar como páginas visitadas dentro de una misma sesión. Por este motivo el conteo de usuarios en 1 año supera los 90 mil y dado esto, no es posible realizar una comparativa de las estadísticas de audiencia entre el sitio web anterior y el nuevo. La Figura 27 muestra la gráfica y resumen análisis de datos del viejo sitio web durante el año 2018. Por otro lado, en la nueva implementación de la plataforma CIE se pudo corregir este error obteniendo estadísticas más certeras, como lo muestra la Tabla 10.

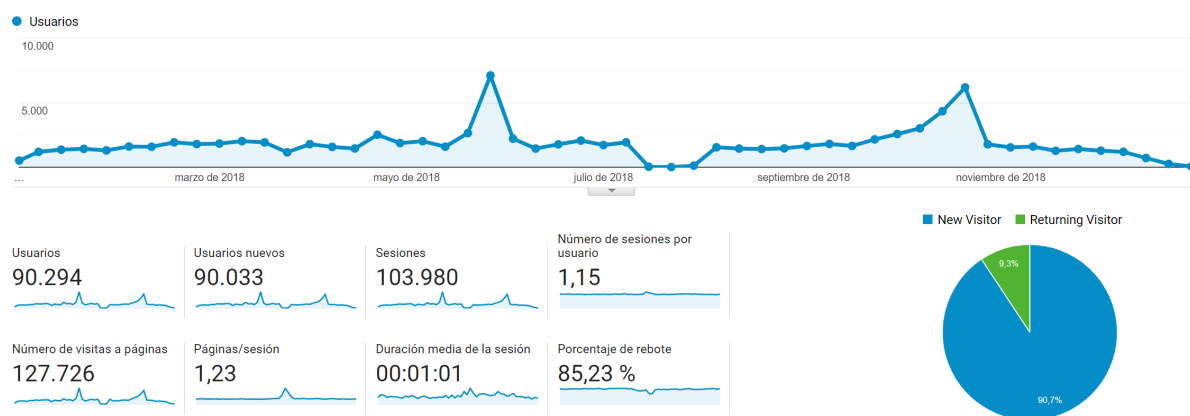


Figura 27: Resumen de estadísticas de audiencia para sitio web CIE durante el 2018.

Fuente: Google Analytics (2020)

A medida que el CIE va ganando conocimiento y renombre, su sitio web también. La Tabla 10 muestra cómo el primer año de implementación tuvo una buena acogida, posiblemente debido a los usuarios viejos que ya conocían el sitio web, sumado a todos aquellos que conocieron la plataforma gracias a las campañas publicitarias. Para el período 2020 se puede notar un aumento del 28% en usuarios de la plataforma y más del 120% en páginas visitadas contra el período 2019. Esto habla de la buena recepción que está

teniendo la nueva plataforma cara a los profesores y aunque se ha publicado una evaluación abierta y anónima sobre el nuevo sitio web, hemos conseguido apenas 5 respuestas, las cuales no son suficientes para emitir un juicio al respecto.

Tabla 10: Resumen comparativo de audiencia entre período 2019 y 2020

Indicador	2019	2020
Usuarios	2.966	3.798
Sesiones	6.129	7.847
Sesiones por usuario	2,07	2,07
Número de páginas visitadas	33.381	75.099
Páginas por sesión	5,45	9,57
Duración media de sesión	00:05:46	00:03:28

Fuente: Google Analytics "CIE v2.0" recuperados el 08/02/2021

Como se ha mencionado antes, el sitio web también recibe visitas internacionales y gracias a *Google Analytics* podemos identificar la procedencia de dichas visitas. La Tabla 11 muestra una comparativa sobre los 10 países que más nos han visitado en los periodos 2019 y 2020. Es grato para el equipo CIE ver un aumento de visitas de al menos el 5% entre un año y otro.

Tabla 11: Top 10 de visitas internacionales entre período 2019 y 2020

#	País	Usuarios 2019	Usuarios 2020
1	México	2602	3280
2	Estados Unidos	197	292
3	España	21	38
4	Colombia	29	24
5	Perú	18	22
6	Ecuador	7	21
7	Argentina	18	15
8	Guatemala	6	15
9	Canadá	6	12
10	Finlandia	1	4

Fuente: Google Analytics "CIE v2.0" recuperados el 08/02/2021

Capítulo 6: Conclusiones.

En este punto se ha logrado planear, desarrollar e implementar una solución informática para la recopilación y administración de los datos operativos del Centro de Innovación Educativa, solución que se ha adaptado a los procesos del centro con el fin de reducir el tiempo de respuesta en sus operaciones durante el semestre, cumpliendo así el objetivo principal de este trabajo.

Durante el desarrollo e implementación de la plataforma web hemos cubierto cada paso:

- Se realizaron varias entrevistas para conocer procesos y metodologías aplicadas en el CIE, los tiempos de respuesta y se determinaron los datos requeridos con los que se generó el mapa entidad-relación para la base de datos.
- Se diseñó y desarrolló la interfaz de captura de datos y los procesos en el servidor para la recepción, procesamiento y almacenamiento de los mismos.
- Se diseñó y desarrolló la interfaz generadora de reportes con las respectivas consultas y procesamiento de datos.
- Por último, se implementó la solución y se comparó el tiempo, tanto de captura de datos y otros procesos, contra los tiempos previos a la implementación de la solución.

Tras la implementación y dos años de evaluación de la plataforma se puede concluir que el tiempo invertido en las tareas operativas y rutinarias del CIE se ha reducido en un considerable 81%, permitiendo responder afirmativamente a la hipótesis planteada al inicio: ¿La implementación de un sistema informático para la recopilación y administración de los datos operativos de un centro de capacitación podría acortar el tiempo de respuesta en un 50%?

La plataforma no sólo ha acortado el tiempo a la mitad, sino que ha automatizado varios de los procesos, permitiendo así al CIE enfocarse en otra parte de su núcleo de trabajo: la investigación y capacitación. Considero que existe una fuerte relación entre la nueva plataforma y las felicitaciones que ha recibido el centro durante sus dos últimos períodos. Si bien es cierto que las felicitaciones elogian la labor del centro cara a los profesores y la atención que han proporcionado, y no de forma directa al sitio web (salvo unas pocas menciones), cabe mencionar que el CIE no ha trabajado horas extras ni contratado personal adicional; por el contrario, ha visto reducidas sus filas y es gracias a la nueva plataforma que ha podido disponer mejor de su tiempo para dedicarlo enteramente a los profesores.

La metodología *Scrum* empleada para el desarrollo de la plataforma resultó ser de gran utilidad pese a no poseer todos los roles, ya que permitió adaptar el desarrollo a los cambios continuos. A pesar de haber realizado entrevistas y tratar de entender lo más posible los procesos del CIE quedaron muchos cabos sueltos por la falta de un proceso estructurado como tal desde el inicio. Estos cabos sueltos se hicieron presentes durante el desarrollo, poniendo trabas u obligando a rediseñar módulos por completo. A medida que se programaba surgieron preguntas del tipo “¿qué pasa si el profesor hace esto?” o “¿qué pasa si el profesor NO hace esto?”, también nuevos requerimientos como “¿podemos incluir esto en la plataforma?” o “necesitamos que la plataforma también haga esto”.

Se identificaron nuevos puntos críticos en el proceso que el equipo CIE no había identificado y fue necesario trabajar sobre ellos, adicionales a los “casos especiales” por la flexibilidad del centro. Pese a estos cambios e inconsistencias, la metodología *Scrum* permitió administrar estos cambios con perfecta soltura completando así la nueva plataforma.

Se podría decir que la plataforma cumplió con todas sus expectativas; sin embargo, es importante recalcar algunas limitaciones que surgieron durante el desarrollo:

- Procesos secundarios del centro como la administración de nómina y becarios, control de presupuestos y finanzas, manejo de inventario, entre otros, estaban fuera del alcance de desarrollo por lo cual no se incluyeron en la plataforma.
- Actualmente, no se puede automatizar el trabajo de los proyectos con profesores, pues la metodología del centro es bastante flexible y personalizada para cada profesor. Cambiar esto afectaría fuertemente dicha personalización, lo cual limitaría la creatividad que las personas aportan a los proyectos.
- Dado que el proyecto fue un desarrollo hecho a la medida del Centro de Innovación Educativa de la Universidad Panamericana, al menos el 80% del código podría ser utilizado para otro centro de capacitación. El 20% restante es exclusivo para resolver tareas del centro.

Aun así, que más del 60% de la plataforma pueda ser utilizado por otro centro de capacitación es algo bueno. Este trabajo podría inspirar a otro centro de capacitación para continuar la innovación y mejora en sus procesos como una muestra de un caso de éxito de la implementación de tecnologías ERP y CRM, que se creían meramente empresariales, dentro del ámbito educativo a cualquier nivel.

Capítulo 7: Sugerencias para trabajos futuros.

Como se mencionó en el capítulo anterior, durante el desarrollo se detectaron nuevos puntos críticos y requerimientos en los procesos. Mes a mes surgían nuevos aditamentos a la plataforma que debían ser agregados al alcance del proyecto. Es entendible que surjan estos cambios cuando vivimos en una era de avances tecnológicos e información, como la Revolución Industrial 4.0., de la cual se comentó al inicio del trabajo. Para poder estar a la vanguardia de la innovación y ofrecer contenido atractivo a los profesores de la Universidad Panamericana es necesario actualizar los procesos del centro, por lo cual se sugiere implementar una metodología que formalice las solicitudes de cambio.

Dicha metodología debe proporcionar un análisis detallado de lo que se necesita añadir o mejorar y lo que se desea obtener tras el cambio. De esta manera, se podrá planear e integrar el desarrollo con mayor prontitud y facilidad permitiendo detectar puntos críticos y vulnerabilidades, formando así el ciclo de mejora continua de la plataforma del Centro de Innovación Educativa.

Por otro lado, tantos cambios durante el desarrollo junto a la premura de lanzar la plataforma han hecho crecer el sistema de manera ineficiente de cara a la velocidad de la propia plataforma. En la actualidad (tras 2 años de funcionamiento) la plataforma tarda 25 segundos en realizar su carga inicial, 8 veces más que una página web normal y, aunque después de la carga inicial la plataforma responde con gran velocidad, la espera puede ser estresante para un usuario web. Motivo por el cual se propone realizar una reestructuración del código para mejorar la eficiencia en el uso de recursos de la plataforma.

La reestructuración del código permite implementar nuevas metodologías de programación como el balanceo de carga y árbol de nodos que optimizan el consumo de memoria, procesador y tráfico de datos, agilizando el sistema y, en algunos casos, volviéndolo más ligero. Aunado a esto, el CIE puede pulir los procesos actualmente implementados con el aprendizaje e información recopilados durante estos 2 años de funcionamiento.

Este trabajo muestra un caso de éxito sobre la implementación de *ERP* y *CRM* en el ámbito educativo cuando no se disponen de recursos para contratar una solución externa. Otro centro podría partir de esta plataforma y, si posee los recursos, buscar una solución de paga que se adecue a sus procesos como las herramientas mencionadas en el Capítulo 3, algunas de ellas son: *Microsoft*, *Oracle*, *Openbravo*, *Odoo Education*, *Dolibarr*, *ERPNext*, *OpenEduCat* o *Fedena*.

Anexos



Figura 28: Cuadrante Mágico para plataformas de BI y Analítica. (Gartner, 2021)

La Figura 28 ha sido mencionada en la página 25, la figura muestra cómo han evolucionado los sistemas de Inteligencia de Negocio y a *Microsoft* liderando el mercado al igual que hace 2 años en 2019. En segundo y tercer lugar se mantienen *Tableau* y *Qlik* respectivamente mientras que *ThoughtSpot* ha descendido ligeramente. Por otro lado, hay que reconocer que *Domo* y *Oracle* han avanzado considerablemente desde el 2019 y han aparecido nuevos jugadores como *Amazon Web Services* y *Alibaba Cloud*.



Figura 29: Cuadrante mágico para herramientas de manejo financiero basados en nube para empresas medianas, grandes y globales. (Gartner, 2020a)

La Figura 29 ha sido mencionada en la página 28. La figura muestra cómo han evolucionado los sistemas de Inteligencia de Negocio y a *Oracle(ERP Cloud)* liderando el mercado al igual que el año anterior en 2019. En cuanto al segundo y tercer lugar, *Infor (CloudSuite)* y *Epicor Software* han desplazado a *Workday* y *Oracle (Netsuite)*. De hecho, *Infor* y *Epicor* no figuraban en el cuadrante del año anterior y para el 2020 *Workday* ha salido del cuadrante. Por su lado, *Microsoft* se ha adelantado considerablemente desde el 2019. En general ha habido varios cambios en el mercado en tan solo un año. Eso habla de lo mucho que las empresas emplean sistemas ERP y la alta competencia entre ellos.

Referencias bibliográficas

- Alcocer Rodríguez, R., Ceja Pizano, J. J., & Patiño Galván, I. (2020). Modelo de Gestión tecnológica para incrementar la competitividad de las PYMES. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 13, 437-455.
<https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1806>
- Becerra, A. (2018, octubre 3). *Historia de la operación del Centro de Innovación Educativa*. Entrevista personal.
- Centro de Innovación Educativa. (2019). *Quiénes somos*. Inicio. <https://cie.up.edu.mx/#/inicio>
- Chrobak, R. (2008, noviembre). UNA ENSEÑANZA CREATIVA, PARA OBTENER APRENDIZAJES CREATIVOS (Universidad Nacional de Jujuy, Argentina, Ed.). *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*, (35), 115-129.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18512511009>
- Cormani, A. (2015, septiembre 15). *¿Qué es un modelo de negocio?* alexcormani.com. Recuperado 13 de abril de 2021, de <https://alexcormani.com/2015/09/que-es-un-modelo-de-negocio/>
- deutschland.de. (2014, abril 2). *Industria 4.0 en la Feria de Hannover*. Tu ventana a Alemania. recuperado el 18 de noviembre de 2019, de <https://www.deutschland.de/es/topic/economia/globalizacion-comercio-mundial/industria-40-en-la-feria-de-hannover>
- Equipo CIE. (2018, octubre 10). *Cómo realizan la captura de datos y almacenamiento*. Entrevista Personal.
- Equipo CIE. (2019, enero 12). *Evaluación de plataformas*. Entrevista Personal.
- Equipo CIE. (2020, febrero). *Sobre el manejo y uso de la nueva plataforma*. Entrevista personal.
- Equipo Redacción apser. (2016, Abril 26). *El software ERP: ejemplos, tipos y uso en la empresa*. apser cloud services. Recuperado el 16 de enero de 2021, de <https://apser.es/el-software-erp-ejemplos-tipos-y-uso-en-la-empresa/>
- Gartner. (2019). *Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*. Gartner. Recuperado el 15 de diciembre de 2019, de <https://www.gartner.com/en/documents/3996944>
- Gartner. (2021, febrero 15). *Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*. Gartner. Recuperado el 22 de mayo de 2021, de <https://www.gartner.com/en/documents/2020/3980852-magic-quadrant-for-meeting-solutions1>
- Gartner. (2019a, mayo 13). *Gartner Magic Quadrant for Cloud Core Financial Management Suites for Midsized, Large and Global Enterprises*. Gartner. Recuperado el 10 de diciembre de 2019, de <https://www.gartner.com/en/documents/3913508>
- Gartner. (2020a, junio 22). *Gartner Magic Quadrant for Cloud ERP for Product-Centric Enterprises*. Gartner. Recuperado el 22 de mayo de 2021, de <https://www.gartner.com/en/documents/3986582>

- Gartner. (2020, agosto 17). *Gartner Magic Quadrant for CRM Lead Management*. Gartner. Recuperado el 12 de octubre de 2020, de <https://www.gartner.com/en/documents/3989183>
- Gartner Peer Insights. (2019b). *Marketo Engage vs Salesforce Pardot vs Oracle*. Gartner Peer Insights - Compare Products. Recuperado el 06 de diciembre de 2019, de <https://www.gartner.com/reviews/market/crm-lead-management/compare/product/marketo-engage-vs-salesforce-pardot>
- Gartner Peer Insights. (2019c). *Microsoft Power BI vs SQL Server Reporting Services vs Tableau Desktop*. Gartner Peer Insights - Compare Products. Recuperado el 05 de diciembre de 2019, de <https://www.gartner.com/reviews/market/analytics-business-intelligence-platforms/compare/product/microsoft-power-bi-vs-sql-server-reporting-services-vs-tableau-desktop>
- Gartner Peer Insights. (2019d). *Oracle ERP Cloud vs Oracle NetSuite ERP vs Workday*. Gartner Peer Insights - Compare Products. Recuperado el 06 de diciembre de 2019, de <https://www.gartner.com/reviews/market/cloud-erp-for-product-centric-enterprises/compare/product/oracle-erp-cloud-vs-oracle-netsuite-erp-vs-workday>
- Intelisis Corp. (2018, enero 16). *Sistemas de Recursos Empresariales impulsan crecimiento de empresas*. Blog Intelisis Software. Recuperado el 27 de noviembre de 2020, de <https://intelisis.com/blog/sistemas-de-recursos-empresariales-impulsan-crecimiento-empresas/>
- mglobal. (2014, diciembre 23). *La importancia del CRM y el marketing relacional*. mglobal. Recuperado el 02 de diciembre de 2019, de <https://mglobalmarketing.es/blog/la-importancia-del-crm-y-el-marketing-relacional/>
- Morales, P. (2010). INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA (Red Iberoamericana de Investigación Sobre Cambio y Eficacia Escolar Madrid, España, Ed.). *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8(2), 47-73. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55114080004>
- [N4] ESSA. (2019, julio 19). *Historia del ERP: pasado, presente y futuro*. velneo. Recuperado el 16 de enero de 2021, de <https://velneo.es/historia-de-erp-pasado-presente-y-futuro/>
- nielsen IBOPE. (2020). *Acerca de Nielsen IBOPE*. nielsen IBOPE. Recuperado el 13 de mayo de 2021, from <https://www.nielsenibope.com/acerca-de-nielsen-ibope/>
- Oracle. (n.d.). *¿Qué es la administración de las relaciones con los clientes (CRM)?* Oracle - experiencias con clientes. Recuperado el 16 de enero de 2021, de <https://www.oracle.com/mx/cx/what-is-crm/>
- Ramakrishnan, T., Jones, M. C., & Sidorova, A. (2012). Factors influencing business intelligence (BI) data collection strategies: An empirical investigation. *Decision Support Systems*, 52(2), 486-496. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2011.10.009>
- Redacción-Dataprix. (2014, marzo 12). *¿Cuál es el origen de los ERP? De invento militar a software imprescindible para las empresas*. DATAPRIX Knowledge is the goal. Recuperado el 10 de agosto de 2020, from <https://www.dataprix.com/es/articulo/erp/cual-origen-erp-invento-militar-software-imprescindible-empresas>

Riquelme, R. (2019, marzo 04). Empresas gastarán 7,831 millones de dólares en servicios de TI en México. *EL ECONOMISTA*. <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/Empresas-gastaran-7831-millones-de-dolares-en-servicios-de-TI-en-Mexico-20190304-0057.html>

Roman, J. L. d. V. (2016, octubre). Industria 4.0: la transformación digital de la industria (Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto, Ed.). *Informe CODDII*.

Salesforce. (n.d.). *¿Qué es CRM?* salesforce. Recuperado el 16 de enero de 2021, de <https://www.salesforce.com/mx/crm/>

Salinas, J. (2004, septiembre). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria (Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, España, Ed.). *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 1(1), 1-16.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011256001>

Sancho-Gil, J. M., & Hernandez-Hernandez, F. (2018, enero 31). La profesión docente en la era del exceso de información y la falta de sentido. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 18(56), art. 4. <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/4>

SCRUM ORG. (n.d.). *What is Scrum?* Scrum.org. Recuperado el 04 de enero de 2021, de <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>

TeachThought Staff. (2018, febrero 13). *30 Of The Most Popular Trends In Education*. TeachThought. Recuperado el 28 de noviembre de 2019, de <https://www.teachthought.com/the-future-of-learning/most-popular-trends-in-education/>