

Enfoque Estratégico de las TIC's para Medir el Impacto de las Asesorías Académicas

Alicia Linares Ramírez¹

Ricardo García Cruz²

Leonel Chávez Contreras³

¹Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, alinares@accitesz.com

²Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, halconrgc@hotmail.com

³Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, chavezleonel63@yahoo.com.mx

Enfoque Estratégico De Las TIC's Para Medir El Impacto de las Asesorías Académicas

Resumen

El desarrollo tecnológico hoy en día brinda grandes ventajas que permiten facilitar la vida de los seres humanos en sus actividades laborales y personales. De igual forma permite a las empresas la gestión de la información necesaria para que opere diariamente optimizando el uso de los recursos institucionales.

Sin embargo, dichos adelantos aún tienen un camino muy largo por recorrer, ya que en cada una de las instituciones se tienen necesidades muy particulares, tal es el caso del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, que requiere la elaboración de un traje a la medida dedicado a medir el impacto de las asesorías académicas y de pares que se imparten cada semestre para determinar la efectividad en los índices de rezago y reprobación de las asignaturas impartidas.

El aprovechamiento de la red interna del plantel facilitará el acceso al uso del software que se pretende desarrollar bajo una arquitectura cliente – servidor, su principal contribución está directamente relacionada con la disminución de índices de reprobación y deserción de los alumnos principalmente con bajo aprovechamiento escolar, e indirectamente relacionada a la optimización del aprovechamiento de los recursos materiales, económicos y humanos de la institución.

Y finalmente, se obtendrá la implementación de una herramienta de gestión de la información vía web, que facilite la toma de decisiones oportunas, dicha solución será vanguardista y generará informes que permitan identificar las principales áreas de oportunidad.

Palabras Clave: Software, Asesoría, Impacto, Alumnos

Strategic Approach of IT to Measure the Impact of Academic Advice

Abstract

The technological development nowadays offers great advantages that allow facilitating the life of human beings in their work and personal activities. It also allows companies to manage the information necessary to operate daily optimizing the use of institutional resources.

However, these advances still have a long way to go, since in each of the institutions there are very specific needs, such as the Technological Institute of Higher Studies of Zamora, which requires the preparation of a suit to the measure dedicated to measuring the impact of the academic and peer counseling that are given each semester to determine the effectiveness of the lag and fail indices of the subjects taught.

The use of the internal network of the campus will facilitate access to the use of the software that is intended to be developed under a client - server architecture, its main contribution is directly related to the decrease of failure and dropout rates of students with low school performance, and indirectly related to the optimization of the use of the institution's material, economic and human resources.

And finally, the implementation of an information management tool will be obtained via the web, which facilitates the taking of opportune decisions, this solution will be state-of-the-art and will generate reports that identify the main areas of opportunity.

Keywords: Software, Consulting, Impact, Students

Introducción

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana A.C. (ANUIES), menciona que en México la tutoría ha cobrado una importancia relevante, ya que gran parte de las problemáticas de la educación superior

(reprobación, el rezago y la deserción), se considera que podrán disminuir mediante el seguimiento y acompañamiento de los estudiantes durante su avance académico.

De esta manera, ante la necesidad de intervenir para reducir los fenómenos del abandono escolar, reprobación, el rezago, surge un nuevo reto que conlleva la necesidad de desarrollar un prototipo de software para control del seguimiento académico en el sistema educativo de nivel superior de una manera sistematizada, ya que una de las herramientas más importantes en el entorno educativo para apoyar e impulsar a los estudiantes que presentan dificultades en su avance y desarrollo académico, son las canalizaciones y el seguimiento de asesorías académicas.

La tarea más importante de las instituciones educativas es la de inculcar conocimientos al estudiante, sin embargo, muy comúnmente se presentan situaciones que intervienen de manera negativa en este proceso, por ello se exige incluir también en el proceso educativo, estrategias de acompañando a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje que permitan un desarrollo humano integral de los mismos. El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora (ITESZ) lleva a cabo la práctica de tutorías como apoyo a dicha labor.

Ahora bien, las dificultades que se han presentado en los procesos de acompañamiento a estudiantes principalmente vienen siendo: En cuanto a la planificación del trabajo, la coordinación entre roles, el manejo de un gran volumen de material para revisar (sobre todo a medida que avanza un periodo escolar), etc. Ocasionando que los colaboradores consideren desgastantes estas actividades esta labor, además de que se requieren una gran inversión de tiempo. En virtud de ello, se ofrece una herramienta de apoyo para el registro y control del trabajo práctico que incluye el empleo de las Tecnologías de la Información y con lo cual, además se espera influir positivamente en la motivación de los alumnos a participar e involucrarse en esta estrategia de estudio.

Antecedentes

Los índices de problemas académicos en todo el país son muy notorios, a la fecha persisten diversos obstáculos que afectan la trayectoria de los estudiantes, y este fenómeno también ha

sido observado en el ITESZ. Según el Sistema Nacional de los Institutos Tecnológicos, los obstáculos de los alumnos durante su desarrollo suelen ser: “bajos niveles de desempeño, repetición, rezago, fracaso estudiantil, deserción y abandono”. La práctica de las tutorías entre pares ha probado ser un instrumento útil para combatir estos problemas, esto debido a la mayor facilidad que existe de identificación de dificultades que como estudiantes afrontan ante el desempeño académico.

La tutoría es un sistema que nació en la Universidad de Oxford a principios del siglo XVI. Las Universidades Inglesas de Oxford y Cambridge implementaron en el siglo XIX El tutoreal system estableciendo al tutor como guía para los estudiantes.

Menciona PUGOL B. en su Obra “Método de la Enseñanza Universitaria”. La importancia de las tutorías radica en el hecho de que el estudiante puede incluso no frecuentar las clases magistrales que se imparten en la Universidad, pero no puede dejar de encontrarse con el tutor, para que éste analice su progreso en el estudio (Pujol y fons,1981).

La orientación de los sistemas de tutorías es contribuir a la formación integral de los alumnos. En estos tiempos la necesidad de las tutorías en las instituciones educativas ha cobrado relevancia; la mayoría de los alumnos viven solos, con familiares en otras ciudades, e incluso cuando viven con sus padres pueden enfrentar factores académicos, sociales, económicos, de salud, etc., que pueden afectar en su desempeño académico. Esta situación influye en que sean muy pocas las personas que logran culminar su educación superior. Según datos arrojados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, únicamente 38 de cada 100 alumnos que comienzan sus estudios en la universidad logra terminarlos (INEGI, 17).

Con la sistematización de la información en una sola herramienta facilitará las tareas de las personas involucradas en el Programa Institucional de Tutorías en el seguimeinto y medición del impacto efectivo de las asesorías en los índices de reprobación.

ObjetivoGeneral

Desarrollar un software que permita la captura y genere informes de resultados para medir el impacto de las asesorías académicas impartidas por los docentes y entre pares, de alumno–

alumno, mediante un lenguaje de programación PHP y un manejador de base de datos MySQL.

Objetivos específicos

- Reducir pérdidas económicas que resultan de los costos que representan las materias reprobadas por alumnos, con ayuda del software para reducir la reprobación, rezago y deserción escolar
- Reducir tiempo y costos mediante la automatización de tareas y digitalización de formatos con ayuda de una BD desarrollada en MySQL y el lenguaje de programación php. Para que de ésta forma tales recursos sean empleados en otras actividades
- Reducir el consumo de papel e insumos de oficina, por medio de la obtención de reportes digitales implementados con php, para minimizar de esta manera el impacto ambiental

Marco Teórico

Cuando surgió la necesidad de conectar o adaptar los sistemas de informáticos a las exigencias del mercado actual, el programador realizaba cierto programa o producto software y con aquellos requerimientos bajo la dura tarea de codificar esta tarea no estaba administrada o supervisaba de ningún modo por lo que se iba corrigiendo a medida que surgían errores.

Existen procedimientos, técnicas, herramientas que ayudan a los desarrolladores realizar mejor su trabajo, se trata de las metodologías para el desarrollo de software, son usadas para obtener un mejor resultado y garantizar que se cumpla con los objetivos planeados (Díaz J, 16).

Hoy en día existen gran número metodologías, ninguna es mejor que otra, lo importante es aplicarla la más indicada según la problemática a resolver, o del tipo de proyecto a desarrollar, en éste caso la metodología seleccionada es MSF (*Microsoft Solution Framework*), ya que es un modelo de procesos usado por *Microsoft* para el desarrollo de aplicaciones, combina algunos de los principios más efectivos de otros modelos de procesos populares, y que pueden aplicarse en cualquier tipo de proyecto (Microsoft, 17).

Entre sus principales características son que tiene un manejo en fases, hace cortes por hitos y es un modelo interactivo. MSF puede ser utilizado tanto en ambientes tradicionales de desarrollo de aplicaciones, pero también puede usarse en distribución y desarrollo de aplicaciones a nivel empresarial para comercio electrónico y aplicaciones distribuidas en web.

A continuación se mencionan las fases contempladas en MSF:

- Fase de visión
- Fase de planeación
- Fase de desarrollo
- Fase de estabilización
- Fase de distribución

Algunas de las tecnologías a utilizar son los lenguajes de programación propios para el desarrollo web como son HTML, PHP, MYSQL, UML, CSS y navegadores de internet. Se analizan las características, ventajas y desventajas de los servidores de Bases de Datos para determinar su uso adecuado.

Por otra parte PHP es un lenguaje de programación utilizado para desarrollar soluciones en ambientes web compatible con la mayoría de los navegadores (Quijado, 2008). En cuanto al diseño se estudiaron los diagramas UML para realizar los casos de uso necesarios y se consideraron todos los aspectos que se señalan en la obra UML y patrones, una introducción al proceso unificado (Larman, 2008).

Metodología

En éste apartado se describen todas las fases del desarrollo del caso práctico, basadas en la metodología *MSF*, se presentan en el siguiente orden, primeramente la recopilación de requerimientos, posteriormente las fases de visión, planeación, desarrollo, estabilización y por último la distribución.

Fase de visión

En el presente documento se especifican cuáles son los requisitos y puntos que se deben cumplir para el desarrollo y correcto funcionamiento de la aplicación. Además se expondrán la finalidad del software, los usuarios involucrados en el desarrollo y uso del mismo.

Perspectiva del producto

El software es independiente, esto es debido a que no se cuenta actualmente con un sistema que facilite la administración de la información recopilada, no requiere de comunicarse con el sistema de control escolar. Sin embargo, es prudente tomar en cuenta esta opción, dado que puede ser necesaria en el futuro.

El impacto previsto para el 2020 es permitir el acceso controlado a 2,580 alumnos tutorados, 58 Tutores, 140 Docentes, 7 Jefes de carrera y 5 Directivos. Según información del departamento de estadística del ITESZ.

Identificación del alcance de la solución

La solución tecnológica propuesta es una forma que posibilita el registro y manejo de la información, de forma ágil y confiable, retomando la información recabada en el capítulo 2, el programa de tutorías y el seguimiento a la trayectoria escolar contemplan un seguimiento y control muy puntual y a detalle de las actividades planeadas y desarrolladas por los tutores, el presente proyecto únicamente contempla la fase de diagnóstico del alumno tutorado y el seguimiento al plan de acción tutorial.

Por otra parte, la capacidad de almacenamiento y manejo de la información se considera las cifras que el departamento de estadísticas reporta, actualmente se tienen 2130 alumnos de los cuales 1,235 son tutorados, y se prevé que para el año 2018 sean 2,589 alumnos de los cuales a la mitad debe obligatoriamente estar asignado a un tutor de la carrera a la que pertenece. Por lo que se puede observar un crecimiento aproximado del 10%.

Especificaciones del alcance

El sistema será utilizado por los siguientes tipos de usuarios: Administrador, Coordinador, Tutor, Docente, Alumno par y Alumno

Como ya se mencionó, en el apartado de antecedentes, la situación actual es deficiente ya que no cuenta con un periodo controlado para cada actividad tutorial grupal o individual, el proceso de recaudación de información es muy lento y genera pérdida de tiempo ya que el procedimiento de resultados es complicado para generar un resultado final.

Cada semestre aumenta el número de alumnos tutorados y tutores, por lo que la labor del coordinador es titánica para darle seguimiento e identificar los alumnos con alto riesgo de rezago estudiantil o deserción de cada carrera. Las herramientas de recopilación de información empleadas son cuestionario, entrevista, observación del trabajo diario.

Definición de requerimientos del sistema

Identificación de las directrices técnicas y de gestión

- Implementar un sistema óptimo en la captura de información y obtención de resultados que faciliten la toma de decisiones, minimizando los errores durante el manejo de la información.
- Registro de información
- Control de información
- Búsqueda rápida de información
- Impresión de reportes
- Desarrollar manuales de operación para cada tipo de usuario del sistema.

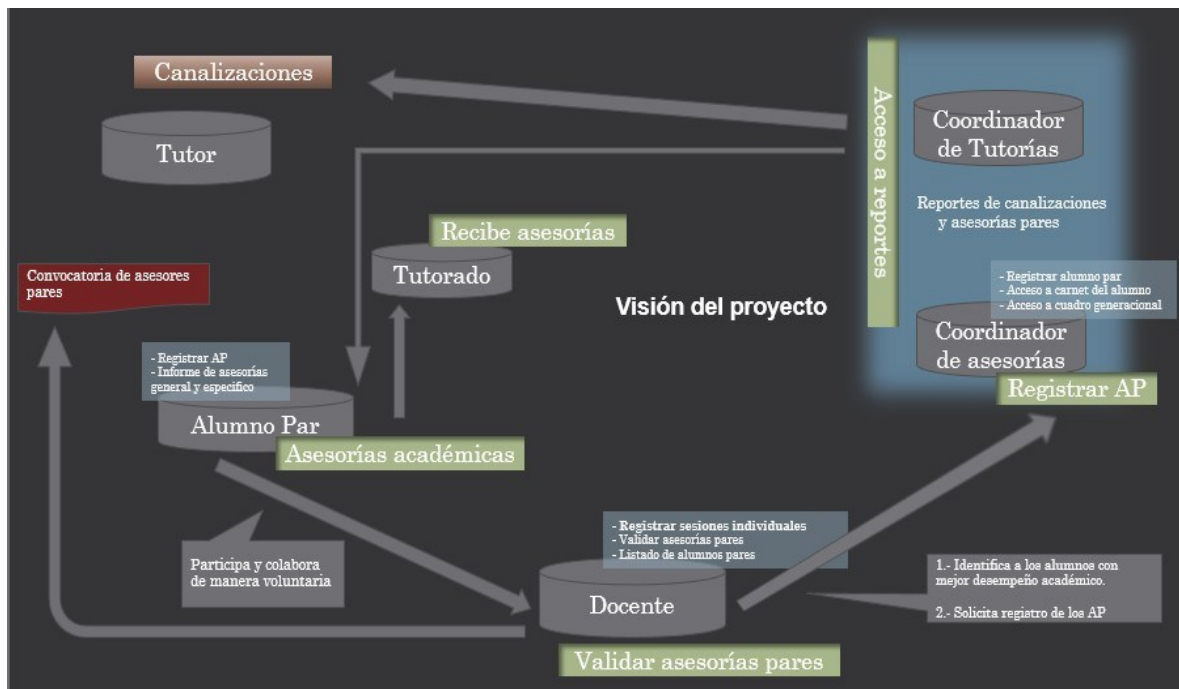
Fase de planeación

En esta fase se realizó un Diagrama de Gantt asignando tiempo a las actividades desarrolladas según la metodología, además se nombraron responsables a cada hito.

Fase de desarrollo

El Programa de Asesorías comprende un proceso pedagógico complementario de intervención; a través de canalizaciones y seguimiento de asesorías, enfocado principalmente a asignaturas críticas que provee apoyo y atención personalizada a estudiantes en situaciones especiales, cuando estos presentan dudas con respecto a determinados temas, o bien, cuando no han logrado aprobar algún curso. Estas actividades deben ser practicadas de manera sistematizada y manteniendo un control de la información en una herramienta tecnológica diseñada a la medida.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de asesorías



Fuente: Programa Institucional de Tutoría

Requerimientos del cliente

El proceso de obtención de requerimientos se realiza trabajando conjuntamente con los siguientes expertos que proporcionaron los parámetros bajo los cuales debe trabajar el sistema para cumplir con los objetivos establecidos:

- Lic. Gabriela Casillas (Coordinadora de Tutorías)

- Lic. Rocío Cobos (Jefa de departamento de servicios escolares)
- Ing. Cinthia Chávez (coordinadora de asesorías)

Estudio de factibilidad

En base a los datos proporcionados por los expertos entrevistados se han obtenido las deducciones siguientes sobre la factibilidad del presente proyecto

Factibilidad operativa

Optimizará los procesos y mantendrá la información de asesorías controlada y actualizada, permitiendo identificar dificultades de estudiantes con mayor facilidad y apoyará a la vez en la planeación de la solución.

Para su mantenimiento el ITESZ cuenta con el personal con conocimientos necesarios.

Factibilidad Técnica

Siendo un prototipo de infraestructura cliente-servidor, es requerido un servidor y las estaciones cliente. Además del personal requerido para el desarrollo del sistema el ITESZ dispone también de la tecnología necesaria (Hardware, software, comunicación), puesto que no se requiere de herramientas muy complejas de software para su construcción.

Herramientas tecnológicas para la programación del sistema:

Plataforma de desarrollo, WampServer: Ofrece un servidor de Base de Datos y permite trabajar en un entorno gráfico.

Lenguajes de Programación PHP: Es un lenguaje muy utilizado, fácil de aprender, puede ser configurable y adaptable a diferentes sistemas informáticos y, además no tiene ningún costo.

HTML: Es compatible con google Chrome e Internet Explorer ya que es el lenguaje de marcado universal de las páginas web.

CSS: Complementa la función de HTML permitiendo agregar apariencia más atractiva y agradable a las interfaces, puesto que permite modificar tipos de letra o colores, agregar imágenes, etc.

Base de Datos

- MySQL: Sistema Gestor de Base de Datos multiusuario

Protecciones necesarias de uso

Cada tipo de usuario corresponde a un rol determinado, en base al número de rol, un usuario puede tener acceso únicamente a la información de acuerdo a las funciones que desempeña dentro del sistema.

Al iniciar sesión se ejecuta la función de validar nivel y verifica que el usuario y contraseña sean correctos. Además, si el acceso es para un nuevo usuario del sistema, éste debe ingresar por primera vez al sistema y cambiar su contraseña.

Suposiciones y dependencias

El cambio del sistema gestor de base de datos podría ocasionar que el software deje de ser compatible o, puede no funcionar adecuadamente si el hardware empleado no cuenta con las características requeridas.

Rol de tutor

El tutor es el principal encargo de realizar canalizaciones a asesorías académicas con un docente, o bien, con un asesor par a aquellos alumnos que muestran indicadores deficientes o factores de riesgo en de reprobación en alguna materia, en la figura siguiente se muestra una imagen de la interfaz que gestiona esta función

En la figura 2, se visualiza el listado de alumnos tutorados y las cuatro áreas de canalización existentes.

Listado de Alumnos								
Numero	Fotografía	Num.Control	Nombre	Canalizar a:	Médico	Psicóloga	Académico	Jefe de Carrera
1		13010063						
2		13010048						
3		13010044						
4		13010628						
5		13010097						
6		15010007						
7		13010631	ARELLANO GRAJEDA EDGAR FRANCISCO					
8		13010018	DÍAZ CASTRO PAULINA					
9		13010051	GASPAR HERNANDEZ BEATRIZ					
10		14010497	GÓMEZ ALVAREZ JAIR FERNANDO					

Fuente: Intranet del ITESZ

Cordinación de Asesorías (CA)

El rol del coordinador de asesorías está enfocado a la monitorización de las cuestiones académicas. Es responsable de organizar y regular el trabajo de los roles asociados.

Las características que expresa este rol son:

- Garantizar el seguimiento, evaluar los procesos de asesorías pares y representar datos de los informes de AP y cuadro generacional.
- Vigilar el avance académico, mediante el sistema de trayectoria escolar para intervenir de manera oportuna en casos de dificultades académicas.
- Apoyar a Asesores pares cuando resulte necesario, o a requerimiento de estos en situaciones particulares que se presenten

Figura 2 muestra la interfaz de registro de alumnos autorizados para dar asesorías pares.

Fuente: Intranet del ITESZ

Alumno par (AP)

El CA registra el número de control del alumno seleccionado asignándole el nombre del docente que solicitó su registro.

Políticas de operación:

- i. A raíz de las materias que el docente imparte. Éste debe seleccionar a sus alumnos pares, selecciona a los alumnos destacados o que tienen mejor desempeño en la materia o materias en las cuales el docente requiere apoyo.
- ii. El coordinador de asesorías es encargado de dar de alta alumnos pares cuando los docentes lo soliciten.
- iii. Una vez registrado el AP su vigencia terminara al finalizar el periodo escolar en el cual este fue dado de alta,

La figura 4 muestra la interfaz del registro de asesorías entre pares

Fuente: Intranet del ITESZ

Una vez registradas las asesorías se pueden ver informes de asesorías individuales o grupales según la información que se requiera consultar

Figura 5 muestra un listado de asesorías pares realizadas con datos de prueba.

NCONTROL	MOTIVO	FECHA	HORA	UNIDAD	MATERIA	DOCENTE	REVISADO
13010053	Iniciativa para aprender dfg hjkmmmmmmmmnnnnnn	20-10-2017	02:37	1	DESARROLLO SUSTENTABLE	JORGE ARMANDO TORRES MACIAS	OK
13010053	Iniciativa para aprender dfg hjkmmmmmmmmnnnnnn	20-10-2017	02:37	1	DESARROLLO SUSTENTABLE	JORGE ARMANDO TORRES MACIAS	OK
13010053	Iniciativa para aprender dfg hjkmmmmmmmmnnnnnn	20-10-2017	02:37	1	DESARROLLO SUSTENTABLE	JORGE ARMANDO TORRES MACIAS	OK
13010053	Iniciativa para aprender dfg hjkmmmmmmmmnnnnnn	20-10-2017	02:37	1	DESARROLLO SUSTENTABLE	JORGE ARMANDO TORRES MACIAS	OK
13010053	Falto mucho a clases y tenia dudas acerca de los temas	20-10-2017	02:39	1	TALLER DE INGENIERÍA DE SOFTWARE	JORGE ARMANDO TORRES MACIAS	OK
13010053	Iniciativa para aprender dfg hjkmmmmmmmmnnnnnn	20-10-2017	02:37	1	DESARROLLO SUSTENTABLE	JORGE ARMANDO TORRES MACIAS	OK

Fuente: Intranet del ITESZ

Docente responsable de alumnos pares

El docente, debe realizar el registro de cada asesoría transmitida. Así mismo, posteriormente puede consultar las asesorías en el informe de asesorías semestral generado de manera automática por el sistema. Las asesorías se pueden consultar de manera general o específica.

Figura 6 muestra la interfaz de registro de asesoría académica de un docente

Fuente: Intranet del ITESZ

Otra función que debe realizar un docente es la validación de asesorías de pares para ello se desarrollo la siguiente interfaz

Figura 7 muestra la interfaz para validar asesorías

NOMBRE	NUM. CONTROL	MOTIVO	FECHA	MATERIA	ASESOR PAR	
ALEXIS GONZALEZ HERRERA	13010053	Iniciativa para aprender	20-10-2017	Desarrollo sustentable	13010051	OK <input type="button" value="validar"/>
ALEXIS GONZALEZ HERRERA	13010053	Falto mucho a clases y tenia dudas acerca de los temas	20-10-2017	Taller de Ingeniería de Software	13010051	OK <input type="button" value="validar"/>

Fuente: Intranet del ITESZ

Un docente puede tener ninguno, uno o varios alumnos pares a su cargo por o que puede consultar un listado de ellos.

Figura 8 muestra el listado de asesores pares asignados a un mismo docente

NOMBRE	NUM. CONTROL
BEATRIZ GASPAS HERNANDEZ	13010051
JESUS SALVADOR FLORES OCHOA	13010049
MARIA ROSARIO SANCHEZ ARELLANO	13010061
LUIS ENRIQUE CUEVAS CRUZ	13010086

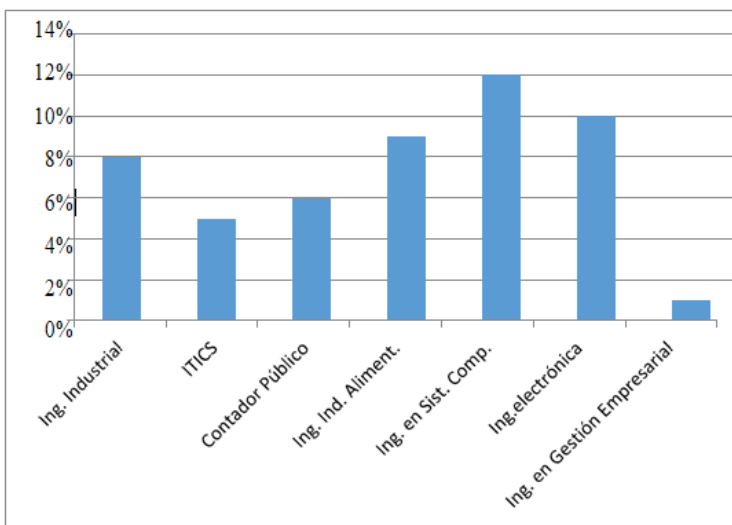
Fuente: Intranet del ITESZ

Toda la información registrada puede ser consultada por el CA y por el Coordinador del Programa Institucional de Tutorías para la toma de decisiones y relizar acciones que impacten en la disminución de los porcentajes de los indicadores de reprobación y rezago escolar.

Resultados

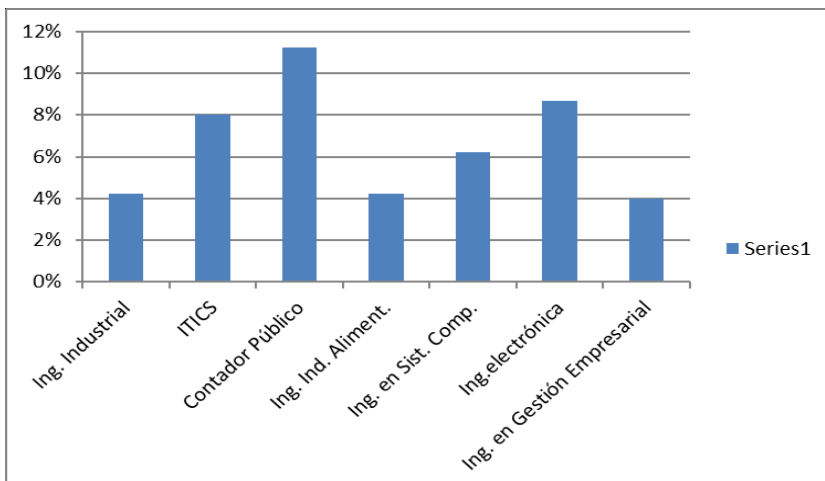
A continuación, se muestran dos gráficos de porcentajes de reprobación antes y después de haber implementado las asesorías de pares, lo que permite medir un impacto de las asesorías realizadas.

Grafica 1 Porcentaje de reprobación antes de implementar asesorías pares



Fuente: Coordinación del programa Tutorías

Grafica 2 Porcentaje de reprobación después de implementar asesorías pares



Fuente: Coordinación del programa Tutorías.

Conclusiones

El software desarrollado está orientado al área académica, abarca una serie de modalidades ayudando a mejorar el desempeño fundamental para el éxito académico de los estudiantes, además impulsar a que los estudiantes que deseen desarrollar nuevos conocimientos que no estén dentro de su plan de estudios puedan tener el apoyo suficiente para hacerlo y seguir mejorando.

El resultado fue un sistema para el manejo de la información del seguimiento académico, requiere de una intervención mínima de los usuarios administradores y mantiene la información de esta área actualizada. Se consideraron los módulos de Canalizaciones y de Sesiones académicas de docentes y de alumnos pares, y permite la integración de los diferentes tipos de usuario que participan.

Una función esencial del tutor es la interacción personal con los tutorados, para descubrir sus inquietudes y necesidades, el sistema es un complemento que permitirá al tutor un mejor desempeño en su labor, permite realizar un diagnóstico apropiado y llevar a cabo las canalizaciones requeridas. Asimismo, la plataforma puede generar una serie de reportes, los cuales pueden además ser exportados en PDF, permitiendo los usuarios coordinadores tener acceso a esta información.

Con todo lo anterior se pretende potenciar la formación integral de estudiantes y contribuir a la disminución de los índices de reprobación, rezago y deserción escolar.

Referencias Bibliográficas

Corporation, Microsoft. (23 de Abril de 2017). *Microsoft Solutions Framework*. Recuperado el día 10 de Abril de 2018, de <http://www.microsoft.com/msf>

Díaz, J. (2016). *Creación de sitios web*. Madrid España: Prentice Hall.

ITESZ. (22 de Febrero de 2016). *Sistema de Gestión de la Calidad*. Recuperado el día 10 de Abril del 2018, de <http://www.teczamora.mx/sistema-de-gestion-de-calidad>

Larman, C. (2008). *UML y Patrones, una introducción al proceso unificado*. Madrid España: Prentice Hill.

Pujol Barcell, Jaime (1981). *Métodos de enseñanza universitarios*. Madrid España: EUNSA Pamplona.

Quijado, J. (2008). *Domine PHP 5*. Madrid España: Alfaomega Ra-Ma.

TecNM. (20 de Febrero de 2015). *Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos*. Recuperado el día 22 de Abril de 2017, de <http://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica>

Tecnológicos, S. N. (2014). *Manual del tutor*. México: SNIT.

Victor Ruiz, P. S. (2006). *Programación UML 2*. México: Anaya Multimedia.