

Aplicación Web para mejorar los resultados en los procesos de inscripción de la matrícula de ISC a partir de la observación de evaluación de CONAIC

Web application to improve the results in the registration processes of the ISC registration based on the evaluation observation of CONAIC

Flores Lara, J.A.¹, Arizpe Moreno, V.R.², Vacio Loera, O.D.³, Serrano. A.⁴, Cruz Gutiérrez, F.⁵, Valadez Rentería, E.⁶

^{1,2,3,4,6} Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente
Ave. Tecnológico No. 2000, Col. Loma la Perla, 99102 Sombrerete, Zacatecas. México.

⁵ Instituto Tecnológico Superior de Villa la Venta
Circuito Tecnológico No. 1, Col. El Cuatro, 86410 La Venta Huimanguillo, Tabasco. México.

¹ antonioflores30@hotmail.com, ² veronicarebec69@hotmail.com, ³ ovacio@itszo.edu.mx, ⁴ tonysermor2@gmail.com, ⁵ mecatronica.itslv@gmail.com, ⁶ valadezreneriac@gmail.com

Fecha de recepción: 22 de julio de 2022

Fecha de aceptación: 25 de agosto de 2022

Resumen. El proceso de Acreditación es un trabajo de mejora continua, donde se atienden observaciones por parte del CONAIC, en los programas académicos de las instituciones, que así lo soliciten, en este caso particular, se abordan las observaciones del programa académico de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, el cual a raíz de la pandemia que generó el COVID 19, adapta sus procesos no solo los de enseñanza-aprendizaje sino todos los procesos que comúnmente se realizan en la institución, para este análisis se observa el proceso de inscripción así como la mejora que es susceptible de aplicar con el fin de incrementar el número de ingresos y aspirantes. El proceso de inscripción requiere de un seguimiento puntual y un conocimiento profesional para realizar su valoración; el objetivo de este trabajo es diseñar y desarrollar un Sistema WEB que facilite la inscripción de aspirantes, generando información para la toma de decisiones, ayudando a incrementar la matrícula de ISC y solventando las recomendaciones a la institución, dadas por (CONAIC).

Palabras Clave: Software, Acreditación, Ingreso, Deserción, Sistemas de Información.

Summary. The Accreditation process is a work of continuous improvement, where observations are addressed by CONAIC, in the academic programs of the institutions, which request it, in this particular case, the observations of the academic program of Computer Systems Engineering are addressed. of the Technological Institute of Higher Western Zacatecas, which as a result of the pandemic that generated COVID 19, adapts its processes not only those of teaching-learning but all the processes that are commonly carried out in the institution, for this analysis the process of registration as well as the improvement that can be applied in order to increase the number of admissions and applicants. The registration process requires timely follow-up and professional knowledge to carry out its assessment; The objective of this work is to design and develop a WEB System that facilitates the registration of applicants, generating information for decision-making, helping to increase the enrollment of ISC and solving the recommendations to the institution, given by (CONAIC).

Keywords: Software, Accreditation, Entry, Desertion, Information Systems.

1 Introducción

El ingreso y reingreso de alumnos al Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente se ha visto afectado, por la reciente pandemia. “La emergencia sanitaria dejó aproximadamente 806,420 estudiantes sin clases presenciales en todos los niveles y generó la necesidad de pensar rápidamente estrategias de enseñanza-aprendizaje en formato virtual” [1], teniendo un decremento en la cantidad de aspirantes y esta situación es observada en el proceso de Acreditación de manera poco favorable [2].

El Departamento de Desarrollo Académico ha sido el encargado del registro de los alumnos de nuevo ingreso, así como los que reingresan, por este motivo requiere de un sistema que permita su consulta por varias personas al mismo tiempo y mostrar la información de los aspirantes y alumnos, de forma rápida y accesible. El objetivo de esto es poder brindar un mejor seguimiento durante su proceso de ingreso y reingreso, así como contar con información necesaria y relevante de los mismos, tanto por el Departamento de Desarrollo Académico como de los jefes de carrera. Esta información permitirá tomar las acciones correspondientes dependiendo de cada uno de los casos que se presenten durante el proceso, entre las cuales se contemplan las posibles bajas o deserciones. Por esta razón se busca que la información sea guardada y registrada a través del diseño de un sistema de software. Dicho sistema debe contemplar la seguridad, en este caso particular, utiliza seguridad, en el cual se le podrá estar

dando seguimiento al alumnado y aspirantes al programa educativo desde el momento en el que se genera la ficha de inscripción, hasta que el proceso sea concluido.

La metodología de la investigación aplicada en este estudio, fue mediante el trabajo de campo, utilizando un enfoque descriptivo cualitativo con un toque de investigación/acción, el proceso de evidencia, se constató con el registro del Departamento de Desarrollo Académico.

La implementación de formas de aprendizaje alternativas y las formas de realizar los procesos propios de la institución, como tutorías, inscripciones entre otros, se realizan mediante el uso de la tecnología web, la cual es una herramienta imprescindible para paliar la situación actual [3].

Al utilizar este software se incrementó la matrícula a nivel institucional en un 64% y en la carrera de sistemas computacionales en un 18%.

2 Estado del arte

El análisis de los datos enfocados al aprendizaje es un área importante de aprendizaje ayudado por la tecnología que ha surgido durante la última década en donde los factores tecnológicos, educativos y políticos han impulsado el desarrollo del análisis en entornos educativos. El análisis de datos es una disciplina que emerge en el siglo XX, ayudando al surgimiento de perspectivas centradas en el aprendizaje y la influencia en la toma de decisiones en la economía nacional. Centrándose en las relaciones entre el análisis de aprendizaje, la minería de datos educativos y el análisis académico [4]. A manera de analogía, es posible decir que los Sistemas de Información se pueden comparar con los sistemas de fabricación, dado que los productos generados tienen un valor transferible al consumidor. Por lo que, si un sistema de información tiene como propósito entregar productos de información de alta calidad, entonces la calidad de datos o calidad de Información es un factor importante a considerar en su producción y efectivamente, la calidad de los datos suele definirse como “datos apropiados para el uso” [5]. Las tecnologías a utilizar son los lenguajes que son propios para el desarrollo de tecnologías web HTML, PHP, Bootstrap, Mysql [6].

El Departamento de Desarrollo Académico originalmente realizaba el registro de los alumnos de nuevo ingreso y de reingreso de forma física, posteriormente este proceso se realizó a través de hojas de cálculo de Google, en ambos casos se presentaban varios inconvenientes, ya que solo se tenía acceso en una sola computadora, en donde estaba dada de alta la hoja de cálculo y no se tenía acceso en tiempo real sobre la información de los aspirantes y/o alumnos, además como varias personas del área administrativa realizaban el registro de las fichas, la información no era estandarizada dentro de los campos, situación por la que la información se tornaba confusa e incompleta, esta situación generaba que el registro en físico de las fichas contra la hoja de cálculo no coincidieran, los datos de los aspirantes no se encontraban completos o se perdían y no se les daba el seguimiento apropiado para su ingreso a la institución. Es importante resaltar que no se le permitía o autorizaba el acceso a la hoja de cálculo en Google a todos los interesados en la información, porque el Departamento pretendía evitar modificaciones y que esto generara la pérdida de más datos, por lo que dicha información era enviada a los jefes de carrera a través de correo electrónico, esto ocasionaba que la información no fluyera de forma rápida, y por lo tanto, se presentaran complicaciones para los jefes de carrera quienes debían realizar actividades para evitar la deserción o bajas de los alumnos en curso.

3 Metodología

Para el desarrollo de este proyecto se empleó la metodología de cascada (Figura 1), la cual permite el rápido desarrollo de manera incremental [7], dado que se desglosa en etapas, dichas etapas se presentan en la Figura 1.

3.1 Definición de requerimientos

Para el desarrollo del sistema se presentaron los siguientes requerimientos, con los cuales cumple el sistema:

1. Generar un portal de registro de información de los aspirantes, donde capturen información, y les muestre siempre el aviso de privacidad.
2. La línea de captura de pago deberá de ser generada por el Departamento de Recursos Financieros de manera individual, una vez generada se le enviará al aspirante.
3. Notificar al aspirante mediante un mensaje si ha estado inscrito, en dicho caso, debe de solicitar al Comité Académico la aprobación, de lo contrario le permita continuar.

4. Generar un dashboard o tablero principal para que sea fácil mostrar la información concentrada y lograr tomar una decisión para la acción inmediata.

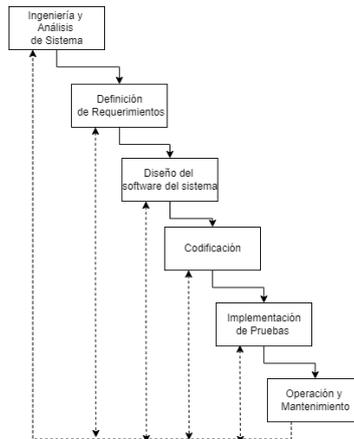


Figura 1. Metodología en cascada [7].

El cumplimiento de estos requerimientos, se presenta en la Figura 2, en donde se muestra el Diagrama de Casos de Uso los siguientes módulos: Crear Admisión Nueva, Proceso Admisión, Módulo de pago.

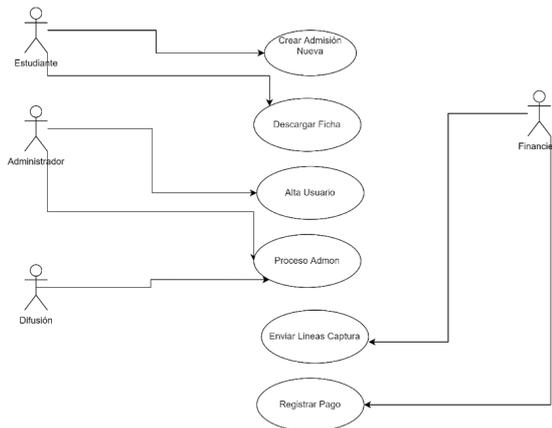


Figura 2. Diagrama de casos de uso del Sistema. [Fuente: elaboración propia]

3.2 Diseño del Sistema Integral de Fichas de Admisión (SIFA)

Con el propósito de evitar dificultades que pudieran tener usuarios al momento de usar el sistema, se optó por mantener un diseño atractivo visualmente e intuitivo, permitiendo así, de manera sencilla un desglose de tiempo real de las fichas de inscripción. Para lo anterior se utilizó el método de indagación [9], contemplando para esto, una pequeña muestra de la comunidad estudiantil, dónde los resultados obtenidos, permitieron asegurar que el diseño cumple con la particularidad de ser una interfaz amigable con el usuario. Las siguientes características están presentes en la aplicación: Inicio de sesión y dashboard principal (Figura 3).



Figura 3. Pantalla de inicio.

Una vez que se autorizó el acceso a la aplicación, se proporciona una página de inicio, desde la cual se puede acceder a las distintas opciones de la aplicación, Admisiones, Proceso Completo, Ayuda, así como el dashboard con el desglose de tiempo real de las fichas de inscripción por carrera (Figura 4).



Figura 4. Dashboard que muestra la cantidad de fichas de admisión en tiempo real.

Cuando el usuario de Recursos Financieros cuente con una línea de captura, éste se visualizará en “Admisiones”, donde también se mostrará toda la información y utilidades ofrecidas para el mismo (Figura 5).

#	No de Control	Carrera	Nombre	Celular	2do Contacto	Fecha de Registro	Acciones
84	22040085	Tec. Superior en Minería	MONTAÑEZ VAZQUEZ AVLIN	(433) 109-5693	(433) 103-1270	2022-03-02	[Icono]
92	22040093	Ing. Industrial	ZAMARRIPA ALANIZ JOSÉ MANUEL	(433) 102-8549	(449) 667-4677	2022-03-08	[Icono]
101	22040103	Ing. En Gestión Empresarial - EaD Som	ESTRADA HERNÁNDEZ BEATRIZ	(433) 114-2931	(433) 100-7802	2022-03-15	[Icono]
102	22040104	Ing. Industrial-EaD	LONGORIA ZUÑIGA ELIA KATEERIN	(498) 116-7023	(492) 243-9043	2022-03-16	[Icono]
121	22040123	Tec. Superior en Minería	SIERRA LONGORIA WENDY LETIZIA	(494) 981-0289	(433) 688-0067	2022-03-24	[Icono]
122	22040124	Ing. Informática	VACIO MAYORGA CARLOS EDUARDO	(433) 103-8676	(433) 935-6166	2022-03-25	[Icono]
125	22040127	Ing. En Sistemas Computacionales	CASTRO RIVERA CINTHIA CITLALI	(498) 123-7860	(498) 100-4633	2022-03-26	[Icono]
135	22040137	Ing. Informática	FIGUEROA JAQUEZ LUIS CARLOS	(433) 108-8848	(433) 113-1840	2022-04-01	[Icono]

Figura 5. Pantalla que muestra el proceso de registro y generación de ficha de pago.

3.3 Implementación de seguridad

En todo sistema, una característica deseable, es la seguridad, por lo que, en este trabajo, se consideró como uno de los requisitos, por lo anterior, el sistema utiliza seguridad CRYPT_STD_DES, el cual cumple con los requisitos mínimos de seguridad de un sistema [9].

3.3.1 Factibilidad técnica y herramientas tecnológicas para la programación

-Programación de CURP

Se realizó utilizando tecnología java script en particular JQuery [10], donde se contempló la validación de palabras malsonantes por medio de Expresiones Regulares, así como la estructura que tiene que tener un CURP.

3.4 Implementación de pruebas

El software es una parte importante e integral en nuestras actividades diarias; desde cajeros automáticos, vehículos, smartphones, relojes, televisores y muchos otros. Los sistemas son creados, desarrollados e implementados por seres humanos y por ende en cualquiera de sus etapas de creación se puede presentar una equivocación, al generarse esa equivocación se puede llevar a un defecto, como la mala digitación, distracción al codificar [11].

Dentro del conjunto de pruebas que se desarrollaron para realizarle al software, sobresalen las siguientes [12]:

- *Pruebas de Análisis de Valor Límite:* Se realizó las pruebas al componente de generación de CURP debido a que no se pudo integrar un software externo para generar y validar el CURP debido a los avisos de privacidad del I.T.S.Z.O. [13].
- *Pruebas Unitarias:* El módulo en el que se realizó este tipo de pruebas fue el módulo de CURP, para la validación de palabras malsonantes
- *Pruebas funcionales:* Se generó una prueba de servidor web utilizando Tecnología Raspberry, para probar su funcionamiento con conexión a internet, en donde se probaron con 40 usuarios concurrentes.
- *Pruebas de desempeño:* se encontró un error en la generación de la ficha, donde el tamaño de la imagen sobrepasaba la capacidad soportada y esto hacía que el sistema colapsará.
- *Prueba de Aceptación:* esta etapa se validó por parte del encargado de Desarrollo Académico, donde se insertaron 10 datos de alumnos reales para su validación, y 5 fichas de inscripción reales, observando un resultado aceptable.

3.5 Operación y mantenimiento

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, este se dividió en tres partes utilizando el patrón Modelo Vista Controlador, (Figura 6) los cuales desempeñan tareas específicas [14], sin embargo, las partes están interconectados y en constante comunicación, ya que cada uno de ellos procesa la información brindada, garantizando así la actualización y mantenimiento del software de forma sencilla, en un reducido espacio de tiempo.

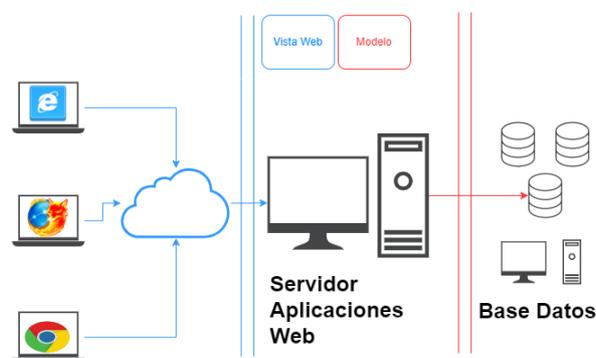


Figura 6. Patrón Modelo Vista Controlador

4 Resultados y análisis de resultados

En las figuras que se muestran a continuación se presentan las gráficas del histórico de aspirantes de ingreso, antes y después de haber implementado el sistema. En la Figura 7 se refleja una tendencia a la baja de manera institucional por la situación que se presentó a nivel mundial de la pandemia durante los años 2020 y 2021. De igual manera, en forma general, se puede observar que a nivel institucional se vio reflejado un incremento del 64% en los aspirantes del 2021 al 2022.



Figura 7. Histórico de aspirantes 2018-2022

En la Figura 8, se puede notar que en los años 2018-2021 una baja significativa de aspirantes, principalmente en las carreras de Sistemas Computacionales e Informática. En tanto que, una vez implementado el sistema, se observa en 2022, un incremento en la cantidad de aspirantes, en la carrera de Ingeniería en Sistemas computacionales dicho aumento fue de 18% y en la carrera de Informática el incremento fue de un 62%.

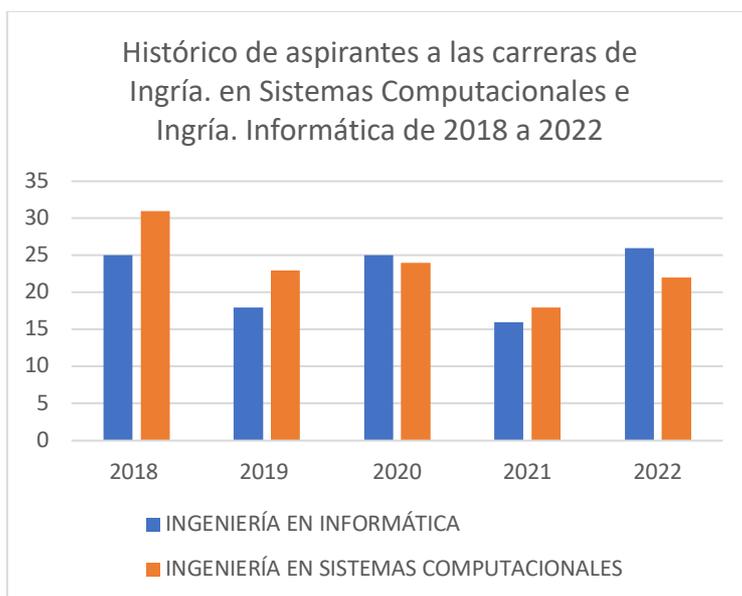


Figura 8. Histórico de aspirantes a las carreras de Sistemas Computacionales e Informática 2018-2022.

Al tener dominio de la información de los aspirantes en tiempo real el comportamiento de los nuevos ingresos a través del sistema integral de fichas de Admisión (SIFA), los departamentos correspondientes realizan actividades para la captación de aspirantes por medio de las diferentes redes sociales, visitas autorizadas por los directivos del nivel medio superior, invitación a la institución para que los aspirantes conozcan la institución y sus carreras (casa abierta), finalmente para una atención más personalizada se localizan vía telefónica, a los aspirantes que no daban seguimiento al proceso.

5 Conclusiones y trabajos futuros

Diseñar e implementar el SIFA representa una gran ventaja para el Tecnológico, ya que este sistema permite dar un seguimiento real de las fichas de inscripción, tanto la evolución de cómo se han ido presentando los aspirantes y tomar una decisión para implementar medidas que coadyuven a lograr un incremento en el número de aspirantes (fichas), así como el generar un tablero de información o dashboard sencillo que permite que no solo la carrera de ISC, sino a todas las carreras del Instituto, puedan ver en tiempo real, las posibles fichas de aspirantes.

Subsanar una observación de acreditación que fue detectada en la carrera de Sistemas Computacionales, pero que en realidad afecta a toda la institución por las situaciones presentadas en la pandemia, ayuda que el proceso de ingreso se vaya robusteciendo conforme su uso al mejorar la seguridad e integridad de los datos almacenados, empleando tecnología responsive (AdminLTE) [15], por su fácil implementación, así como sus utilerías.

5.1 Mejoras recomendadas y trabajos futuros

Con respecto a la seguridad se recomienda actualizar la encriptación BLOWFISH [16], debido a que la que se utiliza actualmente es muy simple, además, se recomienda implementar una fase de recuperación del sistema y tolerancia a fallas, debido a que actualmente se realiza por medio de la manipulación de la Base de Datos, así como también conectar con el sistema de finanzas del estado por medio de tecnología Rest-API [17].

Agradecimientos

Se extiende un cálido agradecimiento a la *Ing. Ma. de Lourdes Figueroa Morales*, Jefa del Departamento de Desarrollo Académico por la información otorgada para el desarrollo de esta investigación.

Referencias

1. En 2018 el total de estudiantes de primaria, media, y terciaria fue de 806.420 según Anuario Estadístico de Educación del MEC.
2. Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (CONAIC): Marco de referencia para la Acreditación de programas académicos de informática y computación. Educación Superior. Énfasis Internacional y Resultados. Conaic. <https://www.conaic.net/publicaciones/marco%20de%20referencia%20CONAIC%20ES%20y%20TSU%20018.pdf> Accedido el 5 de julio de 2022
3. Failache, E., Katzkowicz, N., & Machado, A. (2020). La educación en tiempos de pandemia. Y el día después. *Aportes y análisis en tiempos de coronavirus*.
4. R. Ferguson. Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*. Print ISSN: 1753-5255 Online ISSN: 1753-5263. 2013
5. Caro, Angélica, Fuentes, Alejandra, & Soto, M. Antonieta. (2013). Desarrollando sistemas de información centrados en la calidad de datos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 21(1), 54-69. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052013000100006>
6. Cobo, Á. (2005). PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web. Ediciones Díaz de Santos
7. González González, F., & Calero Castañeda, S. L. (2019). Comparación de las metodologías cascada y ágil para el aumento de la productividad en el desarrollo de software (Doctoral dissertation, Universidad Santiago de Cali).
8. Albornoz M. C., Berón M. & Montejano G. (2019) «Métodos y técnicas de evaluación de interfaz gráfica de usuario,» de XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2019, Universidad Nacional de San Juan)., La Plata, Argentina-
9. Barengi, A., Breveglieri, L., Koren, I., & Naccache, D. (2012). Fault injection attacks on cryptographic devices: Theory, practice, and countermeasures. *Proceedings of the IEEE*, 100(11), 3056-3076.
10. Bibeault, B., De Rosa, A., & Katz, Y. (2015). *jQuery in Action*. Simon and Schuster.
11. Paz, J. A. M. (2016). Análisis del proceso de pruebas de calidad de software. *Ingeniería solidaria*, 12(20), 163-176.
12. Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software*. Pearson educación.
13. Avisos de privacidad – Página Oficial del Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente. (2022, 25 mayo). Avisos de privacidad – Página Oficial del Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente. Recuperado 5 de julio de 2022, de <http://itszo.mx/avisos-de-privacidad/>

14. González, Y. D., & Romero, Y. F. (2012). Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Telemática*, 11(1), 47-57.
15. Rosadi, D., & Rinawati, R. (2019). IMPLEMENTASI BOOTSTRAP ADMINLTE PADA SISTEM INFORMASI PERHITUNGAN SETORAN HARIAN. *Jurnal Computech & Bisnis*, 13(2), 66-69.
16. Nie, T., & Zhang, T. (2009, January). A study of DES and Blowfish encryption algorithm. In *Tencon 2009-2009 IEEE Region 10 Conference* (pp. 1-4). IEEE.
17. Rodríguez, C., Baez, M., Daniel, F., Casati, F., Trabucco, J. C., Canali, L., & Percannella, G. (2016, June). REST APIs: a large-scale analysis of compliance with principles and best practices. In *International conference on web engineering* (pp. 21-39). Springer, Cham.