

# App de Seguimiento a Egresados: Mejora Continua en la Calidad de la Especialidad en Programas de Tecnologías de Información

## App of Graduates follow-up: Continuous Improvement in the Quality of the Specialty in Information Technology Programs

Moreno Fernández, M. R.<sup>1</sup>, Mora Colorado, E.<sup>2</sup>, Garces Báez, A.<sup>3</sup>, Murillo Ramírez, A.<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup> Tecnológico Nacional de México campus Tierra Blanca

Av. Veracruz S/N Esquina Héroes de Puebla. Col. PEMEX, Tierra Blanca, Veracruz. México

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Edif. CC03, Ciudad Universitaria, Col. San Manuel, C. P. 72592. Puebla, Puebla. México

<sup>1</sup>chayayin74@hotmail.com, <sup>2</sup>avemc2003@hotmail.com, <sup>3</sup>agarces@cs.buap.mx, <sup>4</sup>angelica.murillo@itstb.edu.mx

Fecha de recepción: 30 de julio de 2023

Fecha de aceptación: 30 de agosto de 2023

**Resumen.** El desarrollo de las aplicaciones móviles o Apps son las más utilizadas en los dispositivos inteligentes, sea una tableta o un celular inteligente (Smartphone). Las Apps se ha convertido en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) dentro de la globalización. En las instituciones de nivel superior enfocadas en los programas académicos del área de la computación están obligadas a preparar estudiantes que desarrollen aplicaciones móviles de calidad; por ello se realizó una investigación sobre el seguimiento a egresados en las instituciones de educación superior para diseñar una App que permitiera obtener información en tiempo real de los egresados, para la mejora continua en la calidad de la especialidad en programas de tecnologías de información, la investigación que se presenta es la propuesta de trabajo a futuro de la investigación: Aportaciones de la experiencia laboral de los egresados para Fortalecer la Especialidad de los PA de TICs, en el Congreso Nacional de Evaluadores 2021.

**Palabras Clave:** Aplicaciones Móviles, Egresados, Calidad Educativa, Programas Académicos, Tecnologías de Información y Comunicación.

**Summary.** The development of mobile applications or Apps are the most use don Smart devices, be it a Tablet or a Smart cell phone (Smartphone). The Apps has become the use of Information and Communication Technologies (ICTs) within globalization. In higher level institutions focused on academic programs in the area of computing, they are obliged to prepare students who develop quality mobile applications; for thes reason, an investigation was carried out on the follow-up of graduates in higher education institutions to design an App that would allow obtaining information in real time from the graduates, for the continuous improvement in the quality of the specialty in information technology programs, the research presented is the future work proposal of the research: Contributions of the work experience of the graduates to Strengthen the Specialty of the PA of ICTs, en the National Congress of Evaluators 2021.

**Keywords:** Mobile Applications, Graduates, Educational Quality, Academic Programs, Information and Communication Technologies.

## 1 Introducción

La cuarta revolución industrial que se vive está generando grandes cantidades de información, con las cuales se pueden tomar decisiones en muy corto tiempo, las empresas hacen uso de las herramientas tecnológicas computacionales que les brindan mayor exactitud para la toma de decisiones en tiempo real. Es muy difícil pensar que hoy en día una persona no cuente con un celular o teléfono inteligente (Smartphone) que le brinde información necesaria para su labor diaria, se puede utilizar un teléfono inteligente para un uso común, como la información que brindan las redes sociales, hasta lo más sofisticado como son los movimientos de la bolsa de valores, todo esto con tan solo dar un clic en una App instalada en su Smartphone.

En las instituciones de educación superior (IES) la mayoría de los estudiantes cuentan con un teléfono inteligente, con datos o sin ellos, con Apps básicas como para recibir o enviar información utilizando una App de mensajes (WhatsApp o Telegram), según sea la preferencia de cada uno de los estudiantes; Apps de diferentes tipos se encuentran preinstaladas en los Smartphone (independientemente del sistema operativo que maneje). Los estudiantes de nivel superior, principalmente los estudiantes que se están formando dentro de los programas académicos (PA) de Tecnologías de Información (TI), deben desarrollar competencias que les permitan realizar aplicaciones móviles o Apps de vanguardia, con la ayuda de las herramientas CASE, cumpliendo con cada una de las fases que intervienen en la gestión de la calidad de los proyectos de software. La investigación que se presenta explica cómo las IES realizan el seguimiento de egresados, lo cual les permite tomar decisiones a largo plazo; sin embargo, se propuso realizar una App para el seguimiento de egresados, con ello permitiría a las PA

obtener datos en tiempo real, que les permitiera una mejora continua en la calidad de la especialidad de los programas de TI, para ello fue necesario realizar toda la investigación metodológica, revisando los antecedentes sobre el seguimiento de egresados, desarrollar los enfoques de investigación, así como utilizar un modelo de ingeniería de software para el desarrollo de la App, con esto se logrará que los PA analicen la información para una mejor toma de decisiones sobre las especialidades que se imparten.

## 2 Antecedentes

Existen investigaciones sobre el seguimiento a egresados en las IES que les permiten conocer un poco sobre las tecnologías que se utilizan en el campo empresarial; para que esta información llegue a los PA de TI pasan varios años, por lo tanto, las IES se encuentran en rezago frente a la tecnología utilizada en la empresa y con la cual se enfrentan los egresados de los programas académicos de TI. De acuerdo con lo que expresan García, Treviño y Banda en su artículo, las primeras experiencias en torno a los estudios de egresados en México se remontan a la década de los 80. Algunas de las IES que iniciaron desde años previos son la Universidad Metropolitana en el año 1979, que inició su primer estudio con 539 egresados, años después 1988, 1989-1992 y 1997, la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) inició sus estudios en 1981-2009, en el departamento de Planeación Universitaria con el título “Seguimiento de egresados al titularse”. En el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) fue en 1982, 1994, 1998 y en el 2000 se estableció un sistema de seguimiento de egresados [1]. Al mismo tiempo, se exige cada vez más a las IES que se responsabilicen de su trabajo, por consiguiente, se mide el éxito de las universidades basado principalmente en el resultado de sus estudiantes con respecto a su situación laboral y su compromiso social (2019) [2]. Es claro que han pasado más de tres décadas en las cuales las IES han realizado mejoras en el proceso de seguimiento a egresados; sin embargo, no se ha logrado concretar respuestas inmediatas que permitan fortalecer los planes y programas de estudios de los PA de TI, debido a que, una vez analizada la información para ser presentada a los cuerpos académicos, la tecnología ya avanzó y los resultados de seguimiento a egresado que se presentan se vuelven obsoleto rápidamente.

Es importante mencionar que Barradas (2014) en su libro Seguimiento de egresados, una excelente estrategia para garantizar una educación de calidad, señala que las IES requieren asegurar competencias, capacidades y servicios profesionales que no concluyan con la obtención de un título profesional, sino que impulsen y motiven al egresado en que una actualización y formación continua más allá del grado obtenido, que se apropien y convengan de mantenerse en un aprendizaje permanente, propone tres aspectos primordiales que afectan en cuanto a los requisitos que se les exigen a los profesionistas altamente calificados [3].

- El primer aspecto es la tendencia, que los egresados deben de estar cada vez mejor educados y capacitados, un factor que muchos consideran como el impulsor clave del crecimiento económico global.
- El segundo aspecto está enfocado en la sociedad de la información, enfatizando que la organización laboral está cambiando como consecuencia de la creciente importancia de los conocimientos.
- El tercer aspecto es la tendencia en los cambios permanentes en el mercado laboral.

Aunque Barradas señala que los egresados deben ser impulsados y motivados hacia la actualización y formación, es real que muchos egresados se encuentran inmersos en un mundo lleno de información, misma que se encuentra en los celulares inteligentes, sin embargo, algunas veces los estudiantes no utilizan las aplicaciones móviles para alimentar sus conocimientos o deseos de superación.

Como se mencionó en la investigación presentada en el CONAEVAL 2021 [4], en México se cuenta con organismos enfocados a contribuir para alcanzar la calidad educativa en los PA; partiendo de lo general, está la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Otro de los organismos principales enfocados en la calidad educativa es el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. (COPAES) es una asociación civil sin fines de lucro que actúa como la única instancia autorizada por el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), para conferir reconocimiento formal y supervisar a organizaciones cuyo fin sea acreditar PA del tipo superior que se imparten en México, en cualquiera de sus modalidades (escolarizada, no escolarizada y mixta) [5].

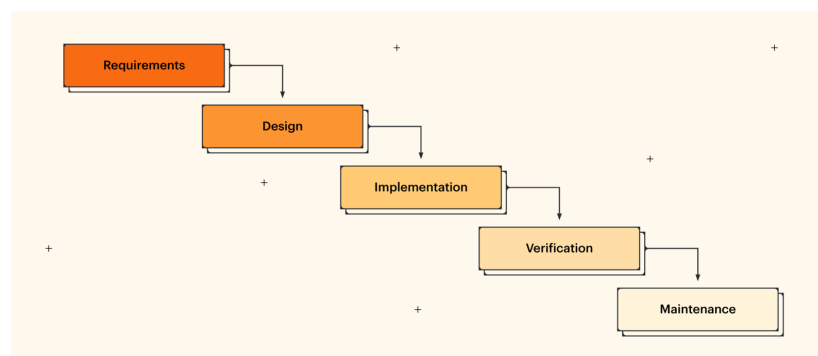
Algunos años han pasado desde que se inició con la investigación sobre el seguimiento de egresados y se puede constatar que en la IES en México no se han modificado los instrumentos que permitan obtener información veraz y oportuna sobre la situación con la que se enfrentan los egresados de TI en el campo laboral, si bien el Tecnológico Nacional de México cuenta con documentos dedicados especialmente en hacer un estudio completo sobre los egresados, uno de los más importantes son las disposiciones técnicas y administrativas para el seguimiento de egresados, es un instrumento que integra en forma ordenada las normas y procesos que deben ser considerados para la realización de una evaluación continua de la pertinencia de los programas educativos y del impacto que, a través de sus egresados [6], dicho documento tiene como finalidad constituir un medio en el que

se encuentren de manera sistemática, los instrumentos académico - administrativos que guíen el quehacer institucional en la evaluación de la pertinencia y la calidad de los planes y programas de estudio, nivel de satisfacción de los egresados con su formación, inserción en el mercado laboral, satisfacción de las necesidades de los empleadores y precisión de la educación de los egresados con respecto a su trabajo y en su caso a los estudios de posgrado. Dentro del documento se cuenta con un cuestionario con ocho secciones, las cuales tienen que responder los egresados, es complicado que los egresados respondan a tantas preguntas, debido al poco tiempo que ellos pueden dedicar a responder aunado al exagerado número de preguntas que contiene el instrumento, provocando que el egresado responda de forma incompleta el cuestionario o proporcione datos inconsistentes, debido a lo tedioso que éste resulta.

En julio de 1999, la Vicerrectoría de Docencia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, inició el estudio de egresados como un programa institucional, con el propósito de conocer la situación en que se encuentran los egresados de la institución; se empezó con el directorio, lográndose contactar a mil egresados mediante visitas domiciliarias y contactos por teléfono, utilizando un cuestionario basado en la propuesta realizada por la ANUIES en 1998. En 2007, la institución se une al proyecto Internacional de Seguimiento de Egresados (PROFLEX), desarrollado por un grupo de investigadores de la Unión Europea [7].

### 3 Metodología

El enfoque de investigación es cuantitativo, basado en un proceso secuencial, debido a que se fue analizando cada parte del problema de investigación, para fusionar la investigación científica con la metodología de ingeniería del software de cascada, la gestión de proyectos en cascada es un proceso secuencial y lineal para la gestión de proyectos. Consiste en varias fases separadas. Ninguna fase empieza hasta que haya concluido la fase anterior, y la finalización de cada fase es definitiva: la gestión en cascada no te permite regresar a una fase previa. La única forma de revisar una fase es volver a empezar desde la fase uno. (Ver Figura 1)



**Figura 1.** Metodología de Cascada. Fuente: Libro de Ingeniería del Software, un enfoque práctico.

La gestión de proyectos en cascada tiene sus raíces en industrias no relacionadas con el software, como manufactura y construcción, en las que el sistema surgió por necesidad. En estas áreas, las fases de un proyecto deben ocurrir en forma secuencial. La buena planificación es absolutamente necesaria en el sistema de cascada. Los requisitos del proyecto deben estar claros desde el principio, y todas las personas que participen del proyecto deben conocerlos muy bien, así como estar documentada a detalle, distribuyendo la información a todos los que participan del proyecto. Se deben de presentar los requisitos del proyecto en forma de diagrama de flujo, así como establecer las tareas que corresponden a cada integrante del equipo. También se debe incluir los hitos del proyecto para facilitar el estado de avance. Para el desarrollo de la App de seguimiento de egresados, se revisó el instrumento de disposiciones técnicas – administrativas para el seguimiento de egresados del cual se rige el Tecnológico Nacional de México, el cual consta de una serie detallada de preguntas, de las cuales se consideraron para el desarrollo de la investigación los datos seccionados en la tabla 1.

**Tabla 1.** Clasificación de las secciones consideradas para la creación de la App de seguimiento de egresados.

| SECCIONES                     | Perfil del egresado  | Recursos para el aprendizaje  | Ubicación laboral del egresado   | Desempeño laboral  | Datos generales de la empresa que trabaja actualmente   | Ubicación laboral de los egresados   |
|-------------------------------|--|---|--|--|---|--|
| DATOS SOLICITADOS AL EGRESADO | Nombre completo.<br>CURP.<br>Fecha de nacimiento.<br>Sexo.<br>Domicilio.<br>Ciudad.<br>Carrera de egreso.<br>E-mail. | Calidad de los docentes.<br>Experiencias obtenidas a través de las residencias profesionales. | A qué se dedica actualmente.<br>Idioma que utiliza en su trabajo.<br>Cuánto tiempo tiene trabajando actualmente.<br>Ingreso (salario mínimo).<br>Página web de la empresa.<br>Tamaño de la empresa u organización. | Cómo califica su formación académica con respecto a su desempeño laboral.<br>Opinión o recomendación para mejorar la formación profesional de un egresado de su carrera. | Nombre comercial de la empresa.<br>Domicilio.<br>Ciudad.<br>Municipio.<br>Estado.<br>Teléfono.<br>Correo electrónico<br>Tamaño de la empresa u organismos.<br>Actividad económica de la empresa u organización. | Número de profesionistas con nivel de licenciatura que laboran en la empresa u organismo.<br>Carreras que demandan preferentemente su empresa u organismo. |

Otras preguntas abiertas, que se consideraron pertinentes para integrarlas a la App:

- En su opinión ¿Qué competencias considera deben desarrollar los egresados del Instituto Tecnológico, para desempeñarse eficientemente en sus actividades laborales?
- De acuerdo con las necesidades de su empresa u organismo, ¿Qué sugiere para mejorar la formación de los egresados del Instituto Tecnológico?

Las fases específicas del sistema que se desarrolló varían entre las distintas fuentes, para este proyecto se incluyen las siguientes:

1) Recopilación y documentación de los requisitos

En esta etapa, se recopiló información integral sobre lo que requiere el proyecto (ver Tabla 1). Para ello se realizaron diversas entrevistas, cuestionarios e incluso lluvia de ideas entre los investigadores y colaboradores del proyecto, con el fin de lograr refinar los puntos importantes a considerar en la App.

2) Diseño del sistema

Con los requisitos definidos, se procedió a realizar el diseño de la App, la cual se explicará más adelante.

3) Implementación

En esta fase, se realizó la codificación. Los programadores toman la información de la etapa anterior y crean un producto funcional. Generalmente implementan el código en pequeñas porciones, las que se integran al final de esta fase o al principio de la siguiente.

4) Pruebas

Una vez que está listo todo el código, pueden empezar las pruebas del producto. Los encargados de las pruebas encuentran los problemas y los informan metódicamente.

5) Entrega/instalación

En esta fase, el producto está completo y tu equipo presenta los entregables que deberán instalarse o lanzarse.

6) Mantenimiento

El producto se ha entregado al cliente y está en uso. A medida que surjan problemas, tal vez tu equipo necesitará crear parches y actualizaciones para solucionarlos. Nuevamente, si surgen problemas graves, es posible que debas regresar a la fase uno.

### Herramientas CASE

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo los costos de estas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software.

De acuerdo con Kendall y Kendall la ingeniería de sistemas asistida por ordenador es la aplicación de tecnología informática a las actividades, las técnicas y las metodologías propias de desarrollo, su objetivo es acelerar el proceso para el que han sido diseñadas, en el caso de CASE para automatizar o apoyar una o más fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Cuando se hace la planificación de la base de datos, la primera etapa del ciclo de vida de las aplicaciones de bases de datos, también se puede escoger una herramienta CASE que permita llevar a cabo el resto de las tareas del modo más eficiente y efectivo posible. Una herramienta CASE suele incluir:

- Un diccionario de datos para almacenar información sobre los datos de la aplicación de bases de datos.
- Herramientas de diseño para dar apoyo al análisis de datos.
- Herramientas que permitan desarrollar el modelo de datos corporativo, así como los esquemas conceptual y lógico.
- Herramientas para desarrollar los prototipos de las aplicaciones.
- El uso de las herramientas CASE puede mejorar la productividad en el desarrollo de una aplicación de bases de datos [8].

Para el diseño visual de una base de datos relacional, se utiliza como herramienta CASE DBDesigner, que combina características y funciones profesionales con un diseño simple, muy claro y fácil de usar, a fin de ofrecerte un método efectivo para gestionar bases de datos. Administra la base de datos, diseñar tablas, hacer peticiones SQL manuales, así como ingeniería inversa en MySQL, Oracle, MSSQL y otras bases de datos ODBC, modelos XML y soporte para la función drag-and-drop. Dbdesigner combina una simple interfaz, con opciones muy completas que permitirán diseñar, modelar, crear y, además, mantener las bases de datos.

### 3.1. Planteamiento del problema de investigación

Usualmente un estudiante del PA de TI al concluir todas las asignaturas marcadas en su plan de estudios procede a retirarse físicamente de la institución educativa, por lo tanto, las últimas etapas las realizan de manera aislada, perdiendo el contacto entre los docentes que integran el cuerpo académico, así como con el personal administrativo a cargo del PA, esto inicia una brecha de ausencia, algunas veces el único contacto que se puede tener con estudiantes próximos a egresar es por medio de las redes sociales; sin embargo, al estar ocupados los egresados no tienen tiempo de responder, igual teniendo su número de teléfono celular puede ser que tiendan a cambiarlo y es así como el claustro del cuerpo académico tiende a perder el contacto con el alumno.

Esta investigación se realizó para proponer una App de seguimiento a egresados que permita dar información en tiempo real del desarrollo o desempeño del egresado en el ámbito laboral, conocer si se encuentra desempeñando sus competencias en el área de TI o quizá realizando un posgrado, con dicha información se podrán analizar para que se formulen las propuestas de adecuación en las asignaturas de la especialidad de los PA de TI.

### 3.2. Proceso de diseño de la App

Para realizar el proceso de diseño de la App de Seguimiento de Egresados, se hizo el análisis de los requisitos presentados en el apartado de la metodología; utilizando la herramienta CASE DBDesigner se representó primero el diseño de la base de datos relacional, en la Figura 2 se muestra la base de datos en la versión final para la App de Seguimiento de Egresados, en donde se colocaron las tablas, con sus campos y tipos de datos, así como las relaciones entre las tablas, es la base de datos que tiene la App de Seguimiento de Egresados al momento de contestar las preguntas.

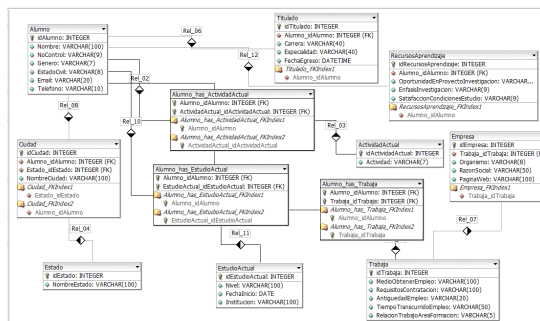


Figura 2. Diseño de Base de datos de la App. Fuente: Diseño propio.

Durante el análisis de los requisitos se fue creando el metadato para explicar a detalle cada una de las tablas contenidas en la base de datos, como ejemplo se muestra en la Figura 3 la tabla Alumno.

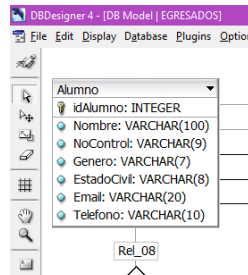


Figura 3. Tabla Alumno

En la Figura 3 se presenta la tabla Alumno, y en la Tabla 2 explica a detalle el contenido de la tabla Alumno, con su nombre de campo, el tipo de dato que recibe cada campo y una descripción detallada de la información que debe de guardar cada campo, cumpliendo así con las reglas de integridad de dominio.

Tabla 2. Metadato de Alumno.

| Nombre de Campo | Tipo de Dato | Descripción   |
|-----------------|--------------|---|
| Nombre          | Varchar(100) | Se guarda el nombre completo del alumno, con apellido materno y paterno.                                |
| NoControl       | Varchar(9)   | Se pide el número de control de alumno.   |
| Genero          | Varchar(7)   | Se guarda el género del alumno, si es hombre o mujer.   |
| EstadoCivil     | Varchar(8)   | Se colocará si el alumno está soltero o casado.   |
| Email           | Varchar(20)  | Se guarda el correo electrónico del alumno.   |
| Teléfono        | Varchar(10)  | Se colocará el número de celular del alumno ya que es un requisito para poder estar en contacto con él. |
| idAlumno        | INTEGER      | La llave primaria de la tabla alumno es para identificar las columnas de tabla Alumno.                  |

Consecutivamente se desarrolló todo el metadato de la base de datos de la App de Seguimiento de Egresados, en donde se explica cada una de las tablas, con el objetivo de conocer detalladamente la función de cada uno de los campos de la base de datos relacional, así como para comparar y analizarla con los requerimientos.

### MIT App Inventor para el diseño

MIT App Inventor es una herramienta en línea que originalmente fue creada por el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts). Más tarde fue adoptada por Google para ofrecer a sus usuarios una interesante solución tecnológica para crear Apps para dispositivos con sistema operativo Android de una forma sencilla. Los requisitos de uso son:

- Disponer de un equipo PC (Windows, Mac, Linux) con conexión a Internet.
- Tener una cuenta Google: usuario y contraseña.
- Se recomienda utilizar un navegador web como Google Chrome o Mozilla Firefox.

El proceso de creación de una App con MIT App Inventor consta de 3 fases: Diseñador de pantallas, editor de bloques y generador de App (ver Figura 4) [9].

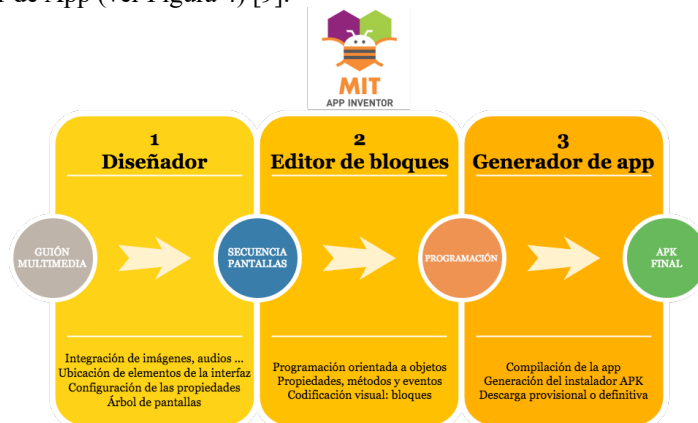


Figura 4. Proceso de creación de una App. Fuente: Sitio web de MIT App Inventor.

### Prototipo del diseño de la App móvil

De acuerdo con los pasos que se indicaron en la metodología de cascada para el desarrollo de un proyecto de software, ahora se presentan la etapa de diseño de la App, utilizando como herramienta CASE MIT App Inventor, en la Figura 5 se presenta la pantalla de Bienvenida de la App de Seguimiento a Egresados.

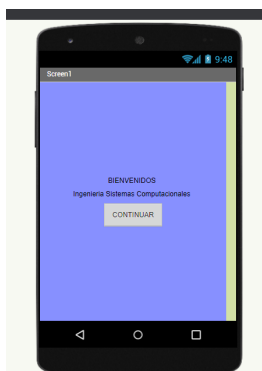


Figura 5. Bienvenido a la App para el Seguimiento de Egresados

El egresado al dar clic en el botón Continuar (ver Figura 5), pasa a la Figura 6 en dónde el egresado deberá de llenar su perfil, escribiendo en las cajas de texto de acuerdo con lo que se solicite en cada campo, realizando este alimentará a la base de datos para que se pueda consultar la información en el futuro.

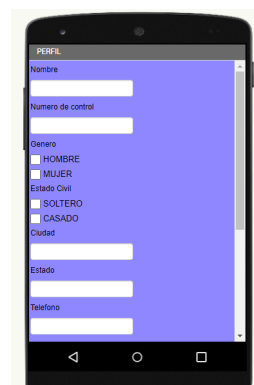


Figura 6. Perfil Egresado

En la Figura 7 se muestra el diseño de la ubicación laboral del egresado, en donde seleccionará la respuesta de cada pregunta que se le hace respecto a la situación en la cual se está desarrollando el egresado, si se encuentra laborando en una empresa o si está realizando alguna especialidad, estudios de posgrado; también se le cuestiona sobre el tiempo que paso para encontrar su empleo actual y los medios que utilizó para obtener el empleo en caso de estar laborando actualmente.

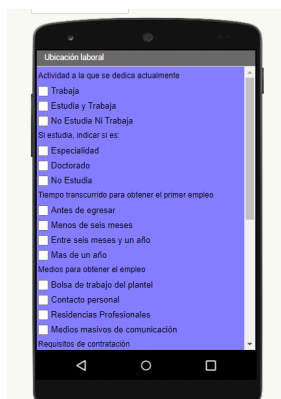


Figura 7. Ubicación Laboral

En la Figura 8 se muestra el diseño de la página de la empresa, el egresado deberá de indicar si la empresa en la cual labora es pública, privada o social, así como la razón social y la página web, una vez que llena con los datos correctos, pulsa el botón de guardar para almacenar la información.



**Figura 8.** Empresa

### **Mejora Continua en la Calidad de la Especialidad**

Todo producto de software debe de tener un alto nivel de calidad, e incluso durante su desarrollo se deben de ir realizando pruebas de usabilidad, para este proyecto se aplicó análisis heurístico de usabilidad propuesto por Nielsen, como una la técnica para evaluar la usabilidad de la App. Este análisis consistió en una serie de comprobaciones que tratan de velar por la usabilidad y la consecución de objetivos, planteando conclusiones y propuestas de mejora. Con este análisis se permitió detectar fallos sin la necesidad de realizar test de usuario. Se consideraron los 10 punto principales que ofrece Nielsen [10], para ello se la App de Seguimiento de Egresados se aplicó el método Heurístico de Nielsen a cinco usuarios expertos en el tema de usabilidad en las aplicaciones móviles, estos usuarios son docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, además tres de ellos son egresados de la misma, así como dos usuarios de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Con la información que se obtuvo del análisis de la App, se puede constatar que es funcional para obtener datos de los egresados en tiempo real, con ello se podrá tomar decisiones que impacten a la especialidad de los PA de TI. La App de Seguimiento a Egresados cumple con su funcionalidad, actualmente se encuentra en etapa Beta de prueba, para que durante el periodo agosto – diciembre 2023 se analice la información recopilada y se puedan hacer propuestas de mejora en la especialidad del PA de TI.

## **4 Conclusiones y trabajos futuros**

Una vez que se realizó el diseño funcional de la App de Seguimiento de Egresados se aplicó el método Heurístico de Nielsen, logrando las siguientes conclusiones y aportaciones a futuro.

### **1. Visibilidad y estado del sistema**

El 100 % de los usuarios indicaron que la visibilidad de la App es atractiva, así como las transacciones que se realizan a utilizarla se ven replicadas en la base de datos.

### **2. Coincidencia entre mundo real y sistema**

El 100 % indicó que la App cuenta con palabras comunes, y de fácil entendimiento, para alimentar la base de datos.

### **3. Control y libertad del usuario**

El 80 % de los usuarios indicaron que existen las salidas suficientes para que la App responda a los errores, sin embargo, el 20% indica que falta detallar claramente algunos errores de tiempo de ejecución, se aclaró que la velocidad de internet, así como el ancho de banda que brindan las compañías telefónicas provocan lentitud en las respuestas.



#### 4. Estándares y consistencia

El 100% de los usuarios consideró que la App cumple con los estándares establecidos en cuanto a diseño y consistencia.

#### 5. Prevención de errores

El 100% de los usuarios considera que los errores que se provocaron a la App para sus pruebas corresponden a al tipo de errores de resbalón, que propone el método Nielsen, recordando que el error denominado resbalón, es aquel error inconsciente causado por falta de atención.

#### 6. Reconocimiento para evitar el recuerdo

El 100% de los usuarios consideran que las etiquetas utilizadas en la App, así como los menús son simples, lo que provoca que sea una App ligera de cargar para un teléfono inteligente.

#### 7. Flexibilidad y eficiencia de uso

El 100% de los usuarios coinciden en que la App cuenta con interacciones que satisfacen a un usuario común y a un usuario experto.

#### 8. Diseño estético y minimalista

El 100% de los usuarios indicaron que la interfaz cuenta con información precisa y fácil de identificar.

#### 9. Ayuda a los usuarios para reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores

El 80% de los usuarios expresaron que los mensajes de error son claros y lógicos, sin embargo, el 20% de los usuarios mencionó que los mensajes de error sean más precisos, para que el egresado los detecte de manera rápida.

#### 10. Ayuda y documentación

El 60% de los usuarios señalan que debe de contener más ayuda o información para que no existan ambigüedades. El 40% de los usuarios fueron neutros en la respuesta.

Como se observa las heurísticas de usabilidad de Nielsen ponen el foco en el producto, tratando de disminuir los posibles errores y aunque fueron creadas en el año 95 siguen estando muy presentes ya que son adaptables a cualquier proceso de usabilidad en la interfaz para los usuarios.

Durante todo el proceso de desarrollo de la investigación se puntualizó sobre la información precisa para la toma de decisiones de la especialidad de las carreras de TI, son los egresados los que tienen la labor de ayudar a las instituciones educativas donde se formaron, para formular propuestas sobre las actualizaciones de los planes y programas de estudio de las especialidades en los PA de TI, pero deben existir métodos que sirvan de apoyo para el cumulo de información que los egresados manejan, es por ello que se diseñó la App de Seguimiento de Egresados.

## **Propuestas a futuro**

Se pretende que a futuro se pueda distribuir la App de Seguimiento de Egresados en diversas instituciones de educación superior y con ello se apoye a los cuerpos académicos para el análisis de las especialidades que se imparten actualmente en los PA de TI.

## **Agradecimientos**

Se agradece al Tecnológico Nacional de México /ITS de Tierra Blanca y a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por todas las facilidades brindadas a los docentes investigadores que realizaron el presente artículo.

## Referencias

1. ANUIES. (2019). Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior al servicio y fortalecimiento de la educación superior. <http://www.anuies.mx/anuies/acerca-de-la-anuies/mision-vision-y-objetivos-estrategicos>
2. GARCIA ANCIRA, Claudia; TREVINO CUBERO, Arnulfo y BANDA MUNOZ, Fernando. Caracterización del seguimiento de egresados universitarios. Estudios del Desarrollo Social [online]. 2019, vol.7, n.1, pp.23-38. Epub 01-Sep-2019. ISSN 2308-0132.
3. Barradas Alarcon, M. E. (2014). Seguimiento de Egresados, una excelente estrategia para la garantizar una educación de calidad. ISBN 978-1-4633-8032-8.
4. Moreno Fernández, M. R. Mora Colorado, E. y Garces Báez, A. (2021). Tecnología Educativa Revista CONAIC – ISSN: 2395-9061 – Volumen VIII, Número 3, septiembre – diciembre 2021.
5. COPAES. (2021). Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. <https://www.copaes.org/copaes.html#mision>.
6. DGEST. (2018). Disposiciones técnicas y administrativas para el seguimiento de egresados. <http://www.itspa.edu.mx/wp-content/uploads/2018/01/DISPOSICIONES-TE%CC%81CNICAS-Y-ADMINISTRATIVAS-PARA-EL-SEGUIMIENTO-DE-EGRESADOS.pdf>
7. Ramírez Domínguez, M. d., & Reséndiz Ortega, M. y. (2017). Metodología de Seguimiento de Egresados para Fortalecer la Vinculación de la Universidad. Revista Global de Negocios, 5(3), 99-111. <https://ssrn.com/abstract=2914540>.
8. Sánchez, I. (2010). Herramientas CASE. <https://sites.google.com/site/ivangarciasanchez90/objetivos/gestion-tema-3/4o>
9. Morales, O. (10 de 10 de 2019). Diseño de las aplicaciones móviles. <https://mobivery.com/diseño-de-apps/#:~:text=El%20dise%C3%B1o%20de%20aplicaciones%20m%C3%B3viles,los%20distintos%20elementos%20y%20pantallas>.
10. Fuentes, G. (2023). Bring Connections S. L. <https://bringconnections.es/tipos-heuristicas-usabilidad-nielsen/#:~:text=Las%20heur%C3%ADsticas%20de%20Nielsen%20establecen,0%20acciones%20significan%20lo%20mismo>