

# Aportaciones de la experiencia laboral de los egresados para Fortalecer la Especialidad de los Programas Académicos de TIC

## Contributions of the work experiences of the graduates to strengthen the Specialty of the Academic Programs of Information and Communication Technologies

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

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México campus Tierra Blanca  
Av. Veracruz S/N Esquina Héroes de Puebla. Col. PEMEX, Tierra Blanca, Veracruz. México

<sup>2</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

Fecha de recepción: 18 de julio de 2021

Fecha de aceptación: 9 de septiembre de 2021

**Resumen.** Las tecnologías de información y comunicación están evolucionando constantemente; la calidad educativa en programas académicos de tecnologías de la información y comunicación deben de estar acorde con las necesidades de las empresas; las instituciones de educación superior tratan de mantener sus programas académicos lo más actualizados posibles; sin embargo, esto se complica cuando se aplican encuestas sobre seguimiento a egresados; el proceso de aplicar, analizarlas y dar los resultados del seguimiento a egresados se ha tornado tedioso y tardío, teniendo como consecuencia que al tratar de actualizar las asignaturas de la especialidad, dichos resultados del seguimiento a egresados ya sean obsoletos; es por ello que surgió la presente investigación centrada en el estudio de la experiencia laboral de los egresados con base en el uso de las tecnologías de información y comunicación, para fortalecer las asignaturas de la especialidad del programa académico en el menor tiempo posible.

**Palabras Clave:** Tecnologías de información y comunicación, egresados, calidad educativa, programas académicos.

**Summary.** Information and communication technologies are constantly evolving; The educational quality in academic programs of information and communication technologies must be in accordance with the needs of the companies; higher education institutions try to keep their academic programs as up-to-date as possible; however, this is complicated when graduate follow-up surveys are applied; The process of applying, analyzing them and giving the results of the follow-up to graduates has become tedious and late, having as a consequence that when trying to update the subjects of the specialty, said results of the follow-up to graduates are already obsolete; That is why the present investigation arose focused on the study of the work experience of graduates based on the use of information and communication technologies, to strengthen the subjects of the specialty of the academic program in the shortest possible time.

**Keywords:** Information and communication technologies, graduates, educational quality, academic programs.

## 1 Introducción

Las tecnologías que surgen día a día tienen como característica principal la innovación, provocando que estén en constante transformación. Los estudiantes que se están formando dentro de los programas académicos (PA) tienen la responsabilidad de desarrollar habilidades y destrezas que les permitan capacitarse constantemente; de manera que, si evoluciona la tecnología, los estudiantes aprendan y se instruyan en las nuevas tecnologías. Las instituciones de educación superior (IES) cuentan con diversos programas de vinculación con el sector productivo para tratar de contribuir con los PA; sin embargo, las herramientas tecnológicas utilizadas en el sector productivo están en constante actualización lo que provoca que difícilmente se compartan al área educativa. Los miembros que integran las academias de los PA están obligados a buscar las estrategias que permitan apuntalar los conocimientos que se deben de transmitir a los estudiantes, de aquí la necesidad de obtener las experiencias en el campo laboral de los egresados. La presente investigación se centra en realizar un estudio sobre los egresados de los PA de tecnologías de información y comunicación (TIC), para obtener los resultados a corto plazo que permitan realizar una evaluación de las materias de la especialidad actual en el PA y realizar una propuesta. Tomando en consideración que los organismos acreditadores señalan la importancia de mantener actualizados los planes y programas de estudios en los cuales se involucre el sector productivo, los egresados y los miembros de las academias, para que en conjunto se actualicen los planes y programas de estudio en pro de los estudiantes que

se encuentran cursando los PA. En este artículo se presentan los antecedentes relacionados con instituciones educativas y organismos acreditadores preocupados por mejorar la calidad educativa, así como los métodos actuales que manejan las IES en materia de estudio de seguimiento a egresados; se presenta la metodología de investigación, el planteamiento del problema, la descripción de los datos obtenidos de la investigación, se presentan los temas de vanguardia relacionados con la experiencia laboral de los egresados del PA de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México campus Tierra Blanca y una propuesta para fortalecer la especialidad del PA.

## 2 Antecedentes

Existen diversas formas de contribuir en el fortalecimiento de los PA en el campo de las TIC, una parte importante y que están dejando de lado las IES es el seguimiento de los egresados, así como la evaluación de los PA por parte de los organismos acreditadores [1]; 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), la cual tiene como objetivo estratégico: Ser una asociación no gubernamental, de carácter plural, que congrega a las principales IES del país, tanto públicas como particulares, cuyo común denominador es su voluntad para promover el mejoramiento integral en los campos de la docencia, la investigación y la extensión de la cultura y los servicios [2]. Así mismo la ANUIES ha desarrollado investigaciones en materia de una Visión y Acción 2030 Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México Diseño y concertación de políticas públicas para impulsar el cambio institucional, en dicha investigación se destaca la importancia desafiante del empleo para los egresados de educación superior, y la manera en cómo ha evolucionado la actividad laboral en los últimos años, esto impulsado por diversas tendencias, principalmente el desarrollo tecnológico, dejando de manifiesto la importancia que tienen las TIC para el desarrollo de los futuros profesionistas [3].

Otro de los organismos principales enfocados en la calidad educativa es el Consejo para el 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) [4]; es decir, el COPAES es el organismo rector a nivel federal que supervisa que otros organismos cumplan con los requisitos de calidad, responsabilidad, ética y compromiso social en materia de evaluación para la acreditación de PA de calidad educativa. Finalmente, para identificar la necesidad de considerar importante el seguimiento de egresados como factor para fortalecer la especialidad en los PA de las TIC, el organismo por excelencia es el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A. C. (CONAIC), este organismo acreditador establece como uno de sus criterios de evaluación, que los egresados participen en el análisis de los PA para que a futuro se puedan reformar, contribuir y fortalecer los planes de estudios, de tal manera que se le brinde a los estudiantes materias acordes con las necesidades actuales en el campo laboral [5].

Deben existir en las IES mecanismos claros para el seguimiento de egresados, para el caso en particular del Tecnológico Nacional de México se 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 PA 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, muchas de las veces se vuelven complicado responder tantas preguntas, debido al tiempo que se le tiene que dedicar a cada una de ellas, provocando que el egresado responda de forma incompleta el cuestionario o proporcione datos inconsistentes, debido a lo tedioso que éste resulta.

Es de suma importancia marcar objetivos a corto plazo que permitan conocer el impacto de los egresados en el campo laboral, tal como lo indican los Estudios sobre Egresados (ESE), que tienen como unos de sus objetivos explicar la relación existente entre el mundo de la educación y el mundo del trabajo, debe reconocerse que dicha relación está inmersa en un contexto complejo y cambiante, razón por lo cual difícilmente pueden ser analizados e interpretados bajo un solo enfoque o teoría [1].

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].

Algunos aspectos a considerar para el seguimiento de egresados, establecidos por Guzmán, Flebles, Corredera, Flores, Tuyub y Rodríguez (2008) es que brinda a las IES la oportunidad de analizar las características profesionales y personales de sus egresados, para compararlas con los objetivos institucionales y con los propios planes y programas de estudios del cual proviene; además de que pueden abarcar dos perspectivas: el del propio egresado y el de su empleador, del primero para saber si su carrera profesional le ha sido útil para obtener empleo o en el desempeño de su profesión y por otro lado considerar la perspectiva del empleador respecto a conocer si las competencias desarrolladas en los egresados se ajustan a las demandas del mercado laboral. Entre las actividades realizadas, los egresados ofrecieron consejos sobre la búsqueda de empleo y el aprovechamiento de la carrera profesional (Hartmann et al., 2011). De acuerdo a lo expuesto, se infiere que el proceso de seguimiento de egresados puede ser de gran utilidad en la orientación profesional de estudiantes y aspirantes a las carreras universitarias.

Por un lado, los estudiantes que ya han elegido una carrera de TIC pueden recibir orientación profesional en cuanto a la especialidad de sus estudios universitarios. Dicha especialidad se define según la elección de materias optativas que ofrece cada PA. Mediante el proceso de seguimiento a egresados (PSE), el estudiante puede conocer las áreas en donde laboran los egresados y las condiciones de dichos empleos, lo cual le sirve de orientación profesional para elegir la especialidad profesional de su carrera. Además, la orientación profesional se puede fortalecer a través de la relación con los egresados, quienes, por su experiencia, pueden dialogar con los estudiantes para compartir los casos de éxito y los retos que podrían enfrentar al egresar de la universidad. La comunicación entre egresados y estudiantes puede ser a través de conferencias o talleres impartidos por los egresados, o a partir de alguna otra actividad que favorezca el uso de la tecnología, en donde se puede fomentar dicha vinculación. Por otro lado, los aspirantes pueden beneficiarse del PSE en el momento que eligen una carrera de TIC, al conocer el desarrollo profesional de los egresados; es decir, las actividades que realizan en sus empleos, sus salarios y la capacitación que han recibido, los aspirantes pueden visualizar el campo laboral de las carreras de TIC y recibir, con ello, una orientación profesional para la elección de su carrera [8].

### **3 Metodología**

La investigación está basada en el método de investigación cualitativa que se enfoca en comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto [9], precisamente a que se estudiaron los temas que se abordaron en el primer simposio virtual académico 2021, realizado por la academia de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México campus Tierra Blanca. La investigación se concentró en la información relacionada con las conferencias impartidas por egresados que participaron en el simposio. El procedimiento realizado para la recolección de datos fue por medio de la observación cualitativa, tomando como medida para recopilar la información emanada por los egresados, de tal forma que se pudiera extraer la información técnica del área de las TIC para organizarla dándole un sentido lógico y presentarla en esta investigación. También se emplearon documentos cualitativos, aplicando ésta observación para recopilar los documentos que fortalecieran la investigación en materia tecnológica, así mismo se hace mención de algunos nombres de egresados que participaron, sin mencionar las empresas, de tal forma que no se vean afectados por las aportaciones que brindan al conocimiento; así mismo, se consultaron fuentes oficiales sobre los temas que se abordaron en el simposio a fin de darle mayor exactitud a los conceptos que se tratan en la investigación.

Esta investigación surge como resultado del evento académico realizado por parte de los miembros de la academia de Ingeniería en Sistemas Computacionales, en la que se llevaron a efectos conferencias virtuales impartidas por egresados del PA; se destaca que en dicho evento participaron diez egresados, los cuales compartieron sus experiencias en el campo laboral y participaron más de 100 estudiantes que se encuentran cursando el PA de Ingeniería en Sistemas Computacionales, apoyados en el método de investigación cualitativa se observó durante el evento las tendencias en las cuales se están desarrollando los egresados del PA, los temas que compartieron los egresados fueron desde cómo iniciar una Startup hasta las tendencias actuales de las tecnologías emergentes.

### 3.1. Planteamiento del problema de investigación

Con esta investigación cualitativa se pretende obtener las experiencias en el campo laboral de los egresados del PA de Ingeniería en Sistemas Computacionales, así como obtener los resultados que se obtuvieron de dichas experiencias para realizar una evaluación de las materias de la especialidad actual en el PA y realizar una propuesta de mejora para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Dentro de los conceptos importantes que se abordaron en la investigación y que los egresados manejan en sus entornos laborales encontramos el término “Startup” que se maneja como una organización que desarrolla innovaciones y presta servicios a las personas, desarrollando productos requeridos en el mercado; es decir, el concepto de startup está ligado a los negocios y ventas. Se abordan temas como mainframe, lenguaje Z, Cloud Computing, medios de almacenamiento en tecnologías de información, Open Source, integración de datos ETL; así como empresas de vanguardia en el campo de la tecnología de información como Amazon, Google, Facebook, IBM, Oracle.

### 3.2. Descripción de la investigación

Durante la investigación se observó que los participantes en el estudio de egresados corresponde desde el año 2004 hasta el año 2017, en donde los egresados han tenido una gran experiencia laboral, se encontró que actualmente los egresados cuentan con la experiencia suficiente para explicar cómo se desarrollaron desde sus inicios en el campo laboral y posteriormente llegaron a formar una empresa de tecnología de información, de tal manera se obtuvo información sobre como emprender una startup, compartiendo los desafíos que se presentaron, así como las necesidades que se deben de considerar para poder iniciar una Startup que, si bien va a poder generar ingresos; un detalle enorme es saber que toda Startup tiene una alta probabilidad de fracaso debido a esa misma razón, a veces son necesidades ya existentes que fueron aprovechadas, pero podrían mejorar, dependerá del público y los usuarios si ésta vale la pena para ser usado, estas fueron las palabras expresadas por el egresado [10].

La idea de un producto o proyecto a desarrollar debe tener claro su enfoque, si éste tiene claramente definido para qué es y cuál es su propósito, es muy seguro que sin problemas se podrá hacer y desarrollar, de tal forma que sea más sencillo venderlo al público y los usuarios, pero para esto se necesita de tiempo para implementar una idea, puede ser que ya exista, pero ésta deberá ser innovadora. Uber, Airbnb, CornerShop son ejemplos sencillos de necesidades que ya estaban cubiertas, pero tuvieron la inventiva y la visión para saber cómo mejorarlo exponencialmente e introducirlo al mercado para su uso diario.

Dentro de la observación de la investigación se obtuvieron las tendencias en programación, destacando el lenguaje Z, es un lenguaje formal utilizado en la ingeniería del software para la especificación de un sistema de cómputo, se basa en la teoría de conjuntos, el cálculo lambda y la lógica de primer orden [11]. En este tipo de lenguajes de programación se ejecutan mainframe con sistemas operativos comunes como Linux, así como un sistema operativo especializado en el uso y desarrollo de estos medios, como por ejemplo z/Os y software para aprovechar las prestaciones exclusivas del hardware que se esté usando, soporta más transiciones simultáneas y mayores niveles de rendimiento (Entrada/Salida) en comparación con otros sistemas, a través de la capacidad incorporada bajo demanda, así como una solución integrada de memoria compartida interna para mejor funcionamiento del mismo. Este tipo de mainframe se caracterizan por ser de alto costo, debido a que es “único” ya que cuentan con niveles más altos de estándares de seguridad mediante la creación de tarjetas criptográficas en el hardware. La seguridad que proporciona es un monitoreo donde marcará el fallo del sector que están siendo ejecutada de manera incorrecta, también da avisos de advertencias para que se tomen medidas de seguridad y no haya pérdidas dentro de la empresa. Las computadoras mainframe son grandes computadoras que se utilizan comúnmente para procesar datos para funciones corporativas y para investigación científica; por lo tanto, estas proporcionan información de toda la empresa con sus registros contables, del trabajador o archivos de la base de datos.

Actualmente todos sin excepción disponen de un aparato tecnológico que apoya en “navegar” en la red, internet es una herramienta enorme que provee de información y multimedia muy interesantes, cada día se avanza hacia las eras tecnológicas, como miembros de una academia de los PA de Ingeniería en Sistemas Computacionales se debe de estar modernizando a la par de estas herramientas que siguen su curso, si no lo hacemos, se vuelven obsoletos en el desarrollo tecnológico. Conceptos como Cloud Computing son medio de entorno de desarrollo en la nube, esta almacena cantidades inmensas de información, se debe de conocer estos conceptos para considerar las características de los equipo que soporte este nivel de desarrollo para la infraestructura de redes, ejemplos de ellos son Google Cloud que está tomando más fuerza al operar en estos tiempos, Amazon Web Services que también es un entorno de desarrollo dirigido por Amazon con grandes

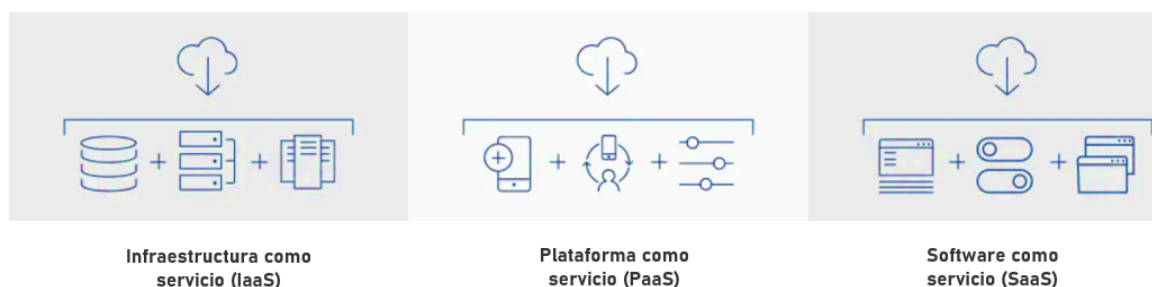
capacidades ya que se les considera “pioneros” en el campo de los servicios web basados en la nube, así como Rackspace, Alibaba Cloud, Huawei Cloud, IBM Cloud, entre otras.

La empresa proveedora de TIC se ocupa del servicio de mantenimiento, de la operación diaria y del soporte del software usado por el cliente. El procesamiento, los insumos, y los resultados de la lógica de negocio del software, están hospedados en la compañía de TIC [12], y refiriéndonos a esto, se constató con el tema relacionados con el almacenamiento de TI indicando que su función principal es la retención de la información mediante el uso de tecnología desarrollada especialmente para guardar esos datos y mantenerlos lo más accesibles posible [13]. El almacenamiento en TI se aplica en el campo dedicado al storage, que suele ser la acción de guardar documentos o información en formatos ópticos o electromagnéticos en un ordenador (una cartuchera por ejemplo), no obstante, esta acción generaría dentro de las empresas una mayor responsabilidad debido al valor de lo que se almacena (datos importantes), a veces incluso son confidenciales; existe una jerarquía para las memorias de este tipo, en el puesto más alto irían los registros ya que son de mayor costo operacional, y en el puesto inferior se encuentran los cintas magnéticas o librerías ya que son de menor costo a la hora de hacer uso de ellas. Existe una tecnología que combina varios discos rígidos para formar una única unidad lógica, a esta se le conoce como “RAID” por sus siglas en inglés Redundant Array of Independent Disks, o “Matriz Redundante de Discos Independientes” en su traducción al español. De esto, existen dos tipos de RAID, uno basado en hardware y el otro basado en el software, cada uno posee sus ventajas y desventajas como cualquier proyecto, pero siempre y cuando trabajen “juntos” éste podrá seguir su desempeño y los objetivos.

IBM Storwize es un sistema híbrido RAID que puede adquirirse tanto con opciones HDD como Flash ideado para consolidar cargas de trabajo (archivos y bloques) en un único equipo. Proporciona un almacenamiento innovador y virtualizado para entornos definidos por software mediante IBM Spectrum Virtualize. La tecnología SDS permite un balance de las cargas y un único punto de gestión.

La computación en la nube (Cloud Computing) es una tecnología que permite acceso remoto a softwares, almacenamiento de archivos y procesamiento de datos por medio de internet, siendo así, una alternativa a la ejecución en una computadora personal o servidor local; empresas como IBM brindan tres diferentes modelos de servicio, IaaS, PaaS y SaaS [14].

Infraestructura como servicio (IaaS) se refiere a los servicios en línea que proporcionan un alto-nivel; utilizadas para los detalles a bajo nivel de infraestructura como recursos de informática física, ubicación, dentro del sistema operacional de la nube pueden apoyar gran cantidad de máquinas virtuales y la capacidad de adaptarse a los servicios. La plataforma como servicio (PaaS) o la plataforma de aplicación como servicio (aPaaS) o el servicio basado en plataforma es una categoría de servicios de computación en la nube que permite a los clientes aprovisionar, crear instancias, ejecutar y administrar un paquete modular que comprende una plataforma de computación y una o más aplicaciones. Software como un Servicio, abreviado SaaS, es un modelo de distribución de software donde el soporte lógico y los datos que maneja se alojan en servidores de una compañía de tecnologías de información y comunicación (TIC), a los que se accede vía Internet desde un cliente (véase como ejemplo la Figura 1).



**Figura 1.** Una perspectiva de IBM: IaaS frente a PaaS frente a SaaS [15]

En el entorno de la programación y desarrollo existen diferentes softwares que son mejores que otros en simples detalles, pero estos detalles pueden ser mucho más útiles de lo que el usuario o desarrollador pueda llegar a pensar. Por un lado, Closed Source, es un software de paga el cual no se puede ver, no se puede modificar y no se puede destruir; existen diferentes softwares para mantenerse haciendo uso de este como New Relic, DataDog, Elastic, Instana, por otro lado se tiene el Open Source es el mismo entorno que el Closed, pero en este caso, sí se puede acceder a ver, editar, añadir, eliminar y/o destruir el código fuente de desarrollo de acuerdo al gusto y las necesidades del mismo usuario o desarrollador que esté trabajando sobre éste. Las cantidades de tecnologías Open Source son tan grandes que incluso ésta se clasifica y subclasifica en diferentes secciones, para tener correctamente a cada una de estas tecnologías en cuanto a sus funciones, su propósito, cómo manejarlas y las más

convenientes tomando en cuenta diferentes factores operacionales, más que nada sobre los requerimientos que el usuario debe poseer para el correcto uso y desarrollo de éstas.

Las herramientas de software para el monitoreo de red reducen las interrupciones en la red y permiten que las empresas operen de manera más fluida, reduzcan costos y eviten las pérdidas en términos financieros. Y para aquellas empresas pequeñas que no pueden asignar un presupuesto al software de monitoreo de red, la mejor alternativa es comenzar con software para el monitoreo de redes de código abierto y freeware, que reduzca el tiempo y el dinero invertido en la administración y gestión de redes.

Otro tema que se destaca dentro de esta investigación y como resultado de las conferencias impartidas por los egresados, es la integración de datos ETL (Extract, Transform, Load o Extraer, Cargar y Transformar), es un sistema que tiene la capacidad de leer diferentes formatos de archivos, así se podrá conectar a un sinnúmero de fuentes para extraer la información deseada y/o requerida según las necesidades del mismo usuario y que se puedan transformar de un lugar a otro mediante migraciones por diferentes motivos. Este tiene la función de mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, data mart, o data warehouse para analizar, o en otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio, así mismo tiene una transformación para que durante la segunda parte del proceso ETL, los datos se transforman y ajustan según sea la necesidad. Las principales herramientas ETL son DMX Precisely, DataStage, PowerCenter, SAS Enterprise ETL, OracleData Integrator (ODI), Sybase ETL e Integration services, entre otros, ya que ayudarán en la etapa de procesamiento para recopilar la información. Los datos pueden ser extraídos utilizando diferentes reglas que ayudaran a mejorar la calidad del trabajo, por lo tanto, la carga de datos, es el último proceso del ETL que consiste en cargar los datos transformados, es decir, entregar los datos consolidados al sistema de destino. Unos requerimientos para el ETL, son la funcionalidad, regulatorios, calidad de la información, seguridad, archivado, retención, linaje, interfaces de consumo. El ETL sirve en cualquier servidor como Linux y Windows, pero tiene mejor funcionalidad con los servidores Linux. Algunos problemas que se pueden encontrar son: mal manejo de excepciones, sistemas inestables, información cuestionable, mala programación, tener un problema de mala ejecución de códigos o algo mal colocado en la base de datos; siendo estos los más vistos y de los más concurridos, de los cuales se debe encontrar una solución efectiva y bajar ese porcentaje de problemas o advertencias.

Por otro lado, destaca Amazon, como una de las empresas que brinda servicios en la nube, seguido por Microsoft Azure y Google Cloud, lo que Amazon la hace ser líder es el uso de las llamadas regiones, que son ubicaciones físicas donde se agrupan los centros de datos, a cada grupo de centros de datos se les llama zona de disponibilidad (AZ: Availability Zone). Son centros discretos con alimentación, redes y conectividad redundantes en una región. Cuenta con diferentes puntos a nivel mundial, los principales se encuentran en EEUU y España y se dividen en 3 tipos: Edge Location, Multiple Edge Locations y Regional Edge Caches. Un gran beneficio de la computación en la nube por parte de Amazon, es el bajo costo debido a su modelo PAYG (Pay As You Go, pagar por lo que has consumido o usado), lo cual lo vuelve accesible al público, junto con la agilidad y elasticidad instantánea que permite innovar, experimentar e iterar con rapidez, y en especial, su seguridad ya que cuenta con certificaciones y auditorías reconocidas en el sector. De ahí que se abordaron temas sobre medios de pago electrónicos.

Los procesos de pagos por medios electrónicos son procesos que se realizan mediante ciertos protocolos de comunicación, el protocolo es el método de comunicación y éste está basado en el TCP/IP, mientras que el formato del mensaje se realiza mediante tres lenguajes de comunicación: ISO8583:1987, ISO8583:1993 e ISO8583:2003. Los tres tipos se rigen mediante el ISO8583, este se usa para diversas operaciones que son subdivididas en claves o “nomenclaturas” especiales, estas operaciones pueden ser: Tarjeta o tarjetahabiente: los datos del poseedor de la tarjeta; Datos del comerciante o adquirente: destinado al tipo de medio u origen de la transacción, y Transacciones de datos: Txn type y métodos, concurrencia y cantidad de datos.

En la actualidad hay varias maneras de generar dinero virtual, como comprando monedas virtuales Bitcoin, Criptomonedas, Dogecoin, etc., por lo cual dichas monedas son muy famosas en el mercado virtual y en las grandes finanzas, pero se debe recordar que el Bitcoin es una moneda virtual o un medio de intercambio electrónico que sirve para adquirir productos y servicios como cualquier otra moneda. Hay muchos métodos de pago electrónicos un ejemplo sería: tarjetas de crédito/debito, PayPal, transferencia bancaria, pagos a través del móvil, etc., probablemente hay miles de usuarios o personas que aún no prueban este tipo de avances tecnológicos, pero debemos de saber que el humano ha evolucionado y con el tiempo tendrá que entender que la tecnología ha alcanzado el mundo de las finanzas.

Otro tema sobresaliente actualmente en el entorno laboral de los egresados son las redes sociales, las cuales no escapan de esta investigación, es bien sabido que estas redes fueron formadas en internet por usuarios y organizaciones que se conectan a partir de intereses o valores en común, sin jerarquía o límites físicos, las redes sociales son aquellas que nos da comunicación a todo aquello que desearíamos tener o conocer, también brindan la posibilidad de conocer horizontes más expandibles en la información tecnológica, ya que en la actualidad la mayoría de las personas tienen redes sociales, así mismo el humano va evolucionando y con esto la era de la

tecnología ha hecho que sea cotidiana en la vida del humano. Una red social muy popular sería Facebook, ya que este inicio como un proyecto escolar en la universidad de Harvard, y terminó siendo la red social más importante en todo el mundo y la más usada, en la era moderna se fueron creando más redes sociales como Instagram, Snapchat, Twitter, WhatsApp, YouTube. Como ya se mencionó las redes sociales se conectan a partir de intereses en común, así como para compartir noticias, debates, información sobre lo que pasa alrededor del mundo; LinkedIn, en una red social en la que se puede aprender sobre diversos temas laborales, ese es su punto principal, el campo laboral en muchos niveles y en diferentes ramas importantes, ayuda incluso a conseguir trabajo siempre y cuando el usuario esté mostrando sus habilidades, y demuestra su nivel profesional. Las redes sociales, tienen el llamado “Big Data” que, a nivel técnico, Big data ha de seguir una estructura de procesos que pasa por la recogida, almacenaje y análisis de los datos. Este esquema resume el proceso al que se someten los datos. Es una forma de guardar los datos de todos de una forma segura. Big Data quiere mejorar la retención y lealtad de los clientes, tener una mejor optimización en el marketing, el rendimiento y la investigación de mercado. La sociedad busca miles de maneras para evolucionar y algunas cosas siempre cambia, por eso ningún invento tecnológico podrá sobrevivir a los grandes cambios globales de los avances tecnológicos.

#### 4 Aportaciones a la Especialidad del PA.

El currículo “es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica” [16]. Hasta el siglo XIX, este era conocido como plan de estudios o programa educativo [17]. Tal como se define el currículo desde la perspectiva de poder ser trasladado o adecuado de acuerdo con la práctica [18], se plantea que sea tratado el concepto de currículo como asignaturas de la especialidad, como propuesta en esta investigación.

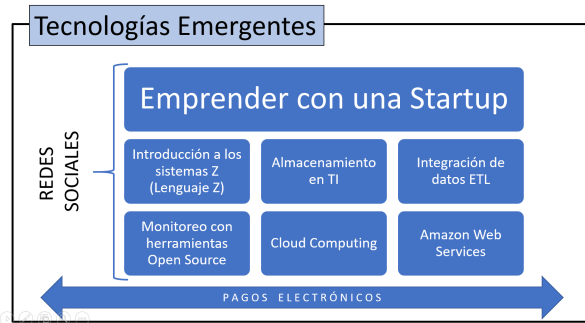
Las asignaturas que se impartieron en la especialidad del PA de Ingeniería en Sistemas Computacionales se reformó en el año 2018 y fue hasta mediados del 2021 que se continuó con estas asignaturas (ver la tabla 1), las asignaturas están encaminadas a cumplir con los temas que se abordan en materia de Tecnologías de Información y Comunicación; sin embargo, posterior al simposio realizado con la participación de los egresados, así como el análisis de la información generada, y considerando las opiniones de los miembros de la academia del PA, se consideró hacer una propuesta de mejora sobre las asignaturas para la especialidad.

**Tabla 1.** Asignatura de la especialidad del PA del año 2018 (Elaboración propia).

Clave	Nombre	Créditos
TIH1801	Tecnología Emergentes	4
TIH1802	Interfaces Web	4
TIH1803	Modelado y Diseño de Software	4
TIH1804	Desarrollo de Aplicaciones Móviles	5
TIH1805	Estándares de Calidad del Software	4
TIH1806	Servicios de Internet	4

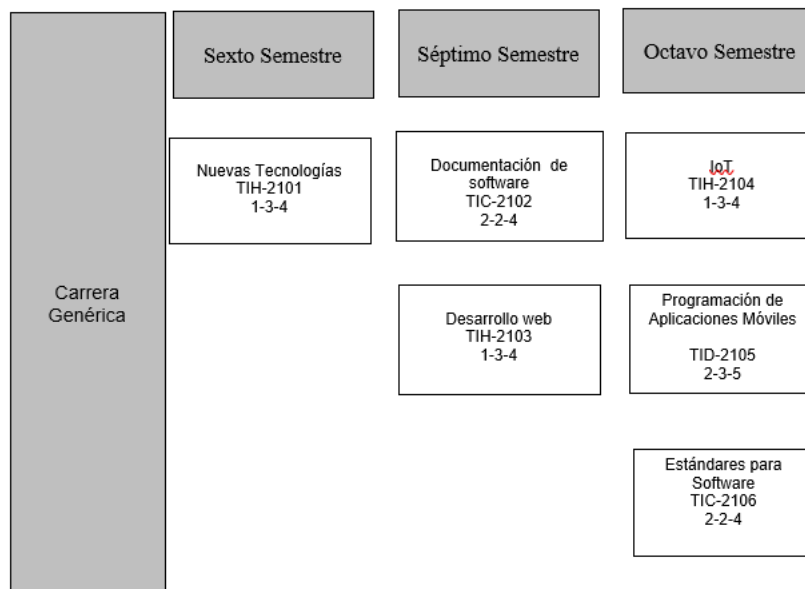
Las asignaturas registradas en la especialidad del PA deben de cubrir un total de 25 créditos, observando las asignaturas que se establecieron en la especialidad durante el año 2018, se aprecia que se cubre en lo general un poco de los temas explicados por los egresados; sin embargo, es necesario enfatizar que faltan por integrar asignaturas relacionadas con el almacenamiento en TI, herramientas Open Source, medios de pagos electrónicos, redes sociales, estas desde un punto de vista de desarrollo, seguridad de la información, algoritmos, innovadoras herramientas en los campos de la simulación y optimización, monitoreo de condición, administración de alarmas y calidad predictiva, proporciona a la industria un sistema de interfaz máquina-humano (Human Machine Interface o HMI), sistema de soporte de decisión (Decision Support System o DSS), así como los pilares tecnológicos de la industria 4.0

Se presenta los temas actuales en las TIC (ver figura 2), haciendo énfasis en los diferentes medios de almacenamiento masivo, administración de servidores, herramientas Open Source, así como lo relacionado con la creación de nuevas empresas, llamadas ahora Startup, pagos electrónicos y redes sociales, por mencionar algunos.



**Figura 2.** Temas actuales de TIC (Elaboración propia).

Como resultado del primer simposium virtual académico, en el cual se contó con la participación de los egresados, se obtuvieron resultados sobre temas de vanguardia que se están utilizando en el área de la producción de software en la industria, algunos son los diversos medios de almacenamiento en TI, el monitoreo con herramientas Open Source, los nuevos lenguajes de programación, Cloud computing, las tendencias de Amazon web services; por lo tanto, se propuso por parte de los miembros de la academia del PA de Ingeniería en Sistemas Computacionales, considerar todo lo recopilado, y se propuso una reforma a la especialidad, quedando como se muestra en la figura 3.



**Figura 3.** Propuesta de Asignatura de la especialidad del PA del año 2021 [19].

## 5 Conclusiones

El internet ha impactado seriamente, cambiando la forma de hacer las cosas, basándose en el concepto de la nube, muchas empresas la utilizan para construir aplicaciones con diferentes lenguajes de programación, ya que un lenguaje de programación es ampliamente funcional en cualquier entorno tecnológico. Con la intervención de la nube se logró realizar un formato que permitió mostrar a los estudiantes del PA la forma de trabajar de los egresados, así como obtener datos cualitativos que fundamentaron esta investigación.

En esta investigación se hace una contribución con la propuesta para reformar la especialidad, de tal forma que en sexto semestre se propone una asignatura llamada Nuevas Tecnologías enfocada en dar a conocer las tendencias del mundo en materia de tecnología; en el séptimo semestre se proponen dos asignaturas una es Documentación del Software que contempla nuevas herramientas para llevar el seguimiento y control de toda la planificación y gestión de un proyecto de software; la otra asignatura es Desarrollo Web en la que se propone la utilización de herramientas CASE de vanguardia, finalmente en octavo semestre se proponen tres asignaturas que



permiten reforzar e impulsar los temas tecnológicos actuales, las asignaturas son Internet de las Cosas, Programación de Aplicaciones Móviles y Estándares para Software.

Es interesante terminar este artículo mostrando las conclusiones o ideas más importantes y los trabajos futuros que se desarrollarán a partir de éstas, se pretende que se continúen realizando eventos académicos con la participación de egresados que permitan obtener de manera eficiente las herramientas que se utilizan en las empresas dedicadas a las TIC, aunado a esto se puede considerar la aplicación de encuestas virtuales diseñadas para recopilar la experiencia de más egresados y que devuelva en el menor tiempo posible resultados efectivos, identificando las áreas de desarrollo en las que están laborando los egresados del PA.

## 6 Propuestas a futuro

Se pretende que a futuro se pueda diseñar una app para los dispositivos móviles, con ella se podrán obtener datos en tiempo real, y que permitan tener información de estudio del seguimiento de egresados que sea de impacto para la especialidad de los PA de TIC.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México campus Tierra Blanca y a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por todas las facilidades brindadas para la realización del presente artículo.

## Referencias

- García Ancira, C., & Treviño Cubero, A. y. (2019). Caracterización del Seguimiento de Egresados Universitarios. *Estudios del Desarrollo Social*, 23-38.
- ANUIES. (2019). Asociación Nacional de Universidades de Instituciones de Educación Superior al servicio y fortalecimiento de la educación superior. Obtenido de <http://www.anui.es.mx/anui.es/acerca-de-la-anui.es/mision-vision-y-objetivos-estrategicos>. Accedido el 6 de febrero de 2021.
- ANUIES. (2018). Visión y acción 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México. Diseño y concertación de políticas públicas para impulsar el cambio institucional. Obtenido de [https://visionyaccion2030.anui.es.mx/Vision\\_accion2030.pdf](https://visionyaccion2030.anui.es.mx/Vision_accion2030.pdf). Accedido el 6 de febrero de 2021.
- COPAES. (2021). CONSEJO PARA LA ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR A.C. Obtenido de <https://www.copaes.org/copaes.html#mision>. Accedido el 6 de febrero de 2021.
- CONAIC. (2018). Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. Obtenido de <https://www.conaic.net/>. Accedido el 6 de febrero de 2021
- DGEST. (Mayo de 2018). Disposiciones técnicas y administrativas para el seguimiento de egresados. Obtenido de <http://www.itspa.edu.mx/wp-content/uploads/2018/01/DISPOSICIONES-TE%CC%81CNICAS-Y-ADMINISTRATIVAS-PARA-EL-SEGUIMIENTO-DE-EGRESADOS.pdf>. Accedido el 18 de octubre de 2020.
- 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. Obtenido de <https://ssrn.com/abstract=2914540>. Accedido el 10 de marzo de 2021.
- García Ancira, C. C. (2017). El seguimiento a egresados como orientación profesional para estudiantes y aspirantes a las carreras de ingeniería. *Revista Cubana de Educación Superior*, 36(3), 63-73. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142017000300006&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142017000300006&lng=es&tlng=es). Accedido el 20 de marzo de 2021.
- Hernández Sampieri, R. F. (2010). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Guillen Zurita, J. C. (2021). Primer simposium virtual académico. *Cómo emprender con una Startup*.
- Woodcock, J., & Davies, J. (1997). *Using Z*. Prentice Hall.
- Vega Guzmán, J. D. (2021). Primer Simposium Virtual Académico. *Cloud Computing*.
- Rivera López, A. (2021). Primer Simposium Virtual Académico. *Almacenamiento en TI*.
- Education, I. C. (10 de Octubre de 2018). IaaS frente a PaaS frente a SaaS. Obtenido de <https://www.ibm.com/mx-es/cloud/learn/iaas-paas-saas>. Accedido el 15 de febrero de 2021.
- G. Roberto y E, «Servicios de cómputo en la nube,» 2018.

- Stenhouse, L. (2010). Investigación y desarrollo del currículum. Madrid: Morata.
- Valenzuela, G. A. (2011). XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. Diseño y validez de indicadores para evaluar el plan de estudios. Obtenido de [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area\\_02/1152.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_02/1152.pdf). Accedido el 20 de abril de 2021.
  - Solís Rodríguez, O. C. (2021). Evaluación curricular de la ingeniería en Computación de una universidad mexicana desde la percepción de sus egresados. RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo, 11. Obtenido de <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.747>. Accedido el 25 de mayo de 2021.-
  - TECNM, «Ingeniería en sistemas computacionales.» Manual de ISC, 2010.