

## **Factores que influyen en el decremento de aspirantes en la carrera de Ingeniería Informática en el ITCG**

### **Factors that influence the decrease of applicants in the Computer Engineering career at the ITCG**

OCHOA-ORNELAS, Raquel†\* & ALCARAZ-SILVA, Leonardo

*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Av. Tecnológico No. 100, CP. 49100, Ciudad Guzmán, Jalisco, México*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Raquel, Ochoa-Ornelas* / **ORC ID:** 0000-0003-1824-5789, **Researcher ID Thomson:** S-4687-2018, **CVU CONACYT ID:** 668976

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Leonardo, Alcaraz-Silva* / **ORC ID:** 0000-0003-2565-2913, **Researcher ID Thomson:** S-4703-2018, **CVU CONACYT ID:** 946980

Recibido 09 de Julio, 2018; Aceptado 02 de Septiembre, 2018

#### **Resumen**

El presente proyecto de investigación educativa está enfocado a realizar un estudio de los factores que afectan actualmente al decremento en la matrícula de nuevo ingreso en la carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán (ITCG) perteneciente al Tecnológico Nacional de México (TecNM). La metodología consistió básicamente en aplicar encuestas a estudiantes del nivel medio superior, estudiantes de último semestre de la especialidad y desertores. Así también, se realizó un estudio en el entorno para conocer la opinión de los egresados informáticos. Se incluye además en esta investigación información relacionada con índices de reprobación y eficiencia terminal. Se obtuvieron resultados que permitieron detectar los factores y establecer las pautas para abordar los problemas encontrados.

**Ingreso, Deserción, Reprobación, Egresados**

#### **Abstract**

This educational research project is focused on a study of the factors that currently affect the decrease in new enrollment in the Computer Engineering career at the Technological Institute of Ciudad Guzmán (ITCG) belonging to the National Technological Institute of Mexico (TecNM). The methodology consisted basically of applying surveys to students of the upper secondary level, students of the last semester of the specialty and deserters. Also, a study was carried out in the environment to find out the opinion of the computer science egresed. This research also includes information related to failure rates and terminal efficiency. Results were obtained that allowed to detect the factors and establish the guidelines to address the problems encountered.

**Income, Desertion, Reprobation, Egresed**

**Citación:** OCHOA-ORNELAS, Raquel & ALCARAZ-SILVA, Leonardo. Factores que influyen en el decremento de aspirantes en la carrera de Ingeniería Informática en el ITCG. *Revista de Pedagogía Crítica*. 2018. 2-5: 11-18

\* Correspondencia al Autor (Correo electrónico: raqueo@itcg.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

En los próximos 15 años por lo menos 2,000 millones de empleos desaparecerán en base a las proyecciones que realiza el Foro Económico Mundial. Por otra parte, desanima el mercado laboral mexicano, con una tasa de desocupación juvenil mayor a 7%, según datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). Actualmente solo 9% de los aspirantes a un lugar en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) fue aceptado. De los 178,960 concursantes, la principal casa de estudios en México solo inscribió a 16,958 (Forbes, 2016).

Por otra parte, Bumerang.com comenta que las carreras del futuro para la próxima década serán:

- Analistas infomáticos
- Médicos cirujanos
- Ingenieros
- Asesores financieros
- Analistas de gestión

Esperando que la actividad profesional de analistas informáticos crezca el 20%, de acuerdo a información emitida por American Association.

Sin embargo, la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) en el año 2017 describe en su informe semestral de matrícula, un decremento de estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de Informática del 22.91%, atribuyendo a factores diversos como disminución de matrícula, nuevos programas educativos y deserción (DGESU, 2017).

Por otra parte, la deserción de estudiantes universitarios ha sido una preocupación por décadas, dando lugar a numerosos estudios y propuestas de mejora (Tinto, 1987; ANUIES, 2000; González, 2006).

Sin embargo, a pesar de múltiples propuestas y políticas, el problema sigue latente. Existen datos del seguimiento de desertores de las áreas de ingenierías y de ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) en México.

Estas dos áreas exhiben, a primera vista, problemas graves: en varias carreras la tasa de titulación, después de cinco años, se sitúa por debajo del 30%.

Algunos estudios (Mallette y Cabrera, 1991; Adelman, 1999) indican que parte de estos desertores puede haberse inscrito en otras carreras o instituciones, o incorporado al mercado de trabajo, tal vez con más éxito que los que persistieron.

Por lo anterior, un primer objetivo de esta investigación es conocer el índice de matrícula de nuevo ingreso en la especialidad de Ingeniería Informática en el ITCG en los últimos años. También es indispensable conocer la opinión de los estudiantes del nivel medio superior en su interés por ingresar a la especialidad, así como la apreciación de los estudiantes próximos a egresar y egresados en relación a su carrera. En este estudio también se entrevistaron a los desertores para saber cuáles fueron las razones por las cuales abandonaron la carrera.

## Antecedentes

La informática es una ciencia que en los últimos años se ha desarrollado y que es indispensable hoy en día en nuestra sociedad. Las ventajas que ofrece están relacionadas con la comunicación y el acceso a la información. La informática ha facilitado el trabajo y mejorado el nivel de vida de las personas, ya que permite realizar tareas de una manera sencilla y automática. La informática genera la creación de aplicaciones, desarrollo de sistemas informáticos y sistematizar procesos. Además, optimiza métodos y sistemas de información ya existentes, estableciendo comunicaciones inmediatas para el trabajo colaborativo, permitiendo aprendizaje a distancia apoyando por otra parte a las PYME de las empresas para vender productos en Internet.

A pesar de lo anteriormente expuesto, se ha observado una baja recurrente en los últimos 5 años en el ingreso de aspirantes de la carrera de Ingeniería Informática en el ITCG. Por lo tanto, surge la necesidad de atender esta problemática que afecta de manera importante al propósito de generar capital intelectual en esta especialidad, para cubrir puestos laborales importantes en la industria del software que demanda la sociedad actual.

Un dato importante a considerar es que a partir del año 2010 el perfil de Licenciatura cambia a nombre de Ingeniería Informática, para fortalecer la filosofía de los institutos tecnológicos en la formación de ingenieros.

La nueva especialidad fue reestructurada en la retícula y en el contenido de los programas de cada materia. Sin embargo, lo anterior no tuvo un efecto positivo o beneficio en el incremento de aspirantes a esta carrera profesional. En la Tabla 1 se presenta el número de estudiantes de nuevo ingreso desde el año 2010 hasta el año 2018 de la carrera de Ingeniería Informática.

Año	Estudiantes de nuevo ingreso Ing. Informática
2010	71
2011	58
2012	43
2013	19
2014	40
2015	86
2016	42
2017	22
2018	39

**Tabla 1** Estudiantes de nuevo ingreso de Ingeniería Informática

Fuente: *Depto. Servicios Escolares ITCG*

Como se observa en la tabla anterior, se registró un ingreso aceptable en los años 2010, 2011 y 2015. Sin embargo, en el resto de los años ingresó un número muy reducido de estudiantes

## Objetivos

Determinar los factores que han afectado al ingreso de aspirantes a la carrera de Ingeniería Informática del ITCG.

### Objetivos específicos

- Determinar los intereses de los estudiantes de educación media superior.
- Conocer los motivos de deserción, apreciaciones de los estudiantes próximos a egresar y valoraciones de los egresados de la especialidad de Informática.
- Proponer estrategias para incrementar el índice de inscripción en los próximos periodos escolares.

## Marco teórico

### Historia de la informática

Orozco (2013) comenta que en los años sesenta inicia un modelo denominado sociedad de la información, sucesora de la sociedad industrial. En los noventa se denomina como “sociedad del conocimiento”.

A partir de 1987 se generaron cambios importantes en la tecnología con la aparición de los computadores personales y programas ofimáticos de USA, así como las primeras bases de datos para el análisis cuantitativo y estudio estadístico (Pérez, 2014).

Orozco (2013) menciona que al inicio de los noventa las computadoras personales se pusieron al alcance del ambiente laboral, educativo y doméstico. Así también, se impulsó el desarrollo de centros educativos con laboratorios de cómputo y cursos de informática.

Durante la transición de las TIC se equiparon escuelas con cañones electrónicos para la reproducción de videos, imágenes y contenidos elaborados por docentes y estudiantes conformando la didáctica con las herramientas disponibles. La aparición de páginas web, cursos virtuales, contenidos y libros digitalizados, programas de aprendizaje y blogs entre otros (Flores, 2015).

Sánchez, González y Sánchez (2012) consideran que a través del surgimiento de Internet se percibe un cambio significativo en la administración de negocios ya que involucran transacciones y operaciones comerciales. La manera de trabajar se transforma en todos los ámbitos, incluyendo la educación, el gobierno, la salud y la banca, entre otros. Esta situación permite la productividad y el crecimiento económico de los países facilitando la manipulación y accesos a la información a muchas personas. De esta manera, las TIC se convierten en un factor importante para las relaciones sociales y la economía, promoviendo además la competitividad entre las empresas, transformando la información en conocimiento, favoreciendo la creatividad y la innovación, haciendo que los negocios sean más dinámicos y flexibles. El desarrollo de las TIC, desde finales del siglo XX generaron cambios en el sector público y privado, transformando procesos de comunicación y organización personales e institucionales, incrementando además la productividad y la calidad (Ávila, 2014).

### El impacto de la informática

Del Vecchio, Paternina y Miranda (2015) comentan que Cloud Computing es un nuevo modelo de acceso a una red de servicios informáticos, integrado por una infraestructura, aplicaciones y almacenamiento.

Por lo anterior, las empresas se han beneficiado con este tipo de servicios que ofrecen seguridad y conectividad.

El avance de la tecnología relacionada con la informática es una oportunidad de cambio que promueve el bienestar. La visión a largo plazo que permita planear un desarrollo sostenido y armónico de la informática nacional garantiza un sistema de información oportuno y de monitoreo tecnológico a disposición de la comunidad, usuarios, proveedores, sector público y privado. La informática también se ha visto integrada en aspectos como: literatura, cine y música, ámbito, científico, laboral, ecología y medio ambiente. Actualmente la información tiene un papel importante al ofrecer productos y servicios fundamentados en conocimiento, siendo la base central de la economía.

### **Demanda de profesionistas informáticos**

La BBC publica el 5 de abril de 2013 una lista de las 20 profesiones más solicitadas en el extranjero:

- Enfermeras
- Ingenieros mecánicos
- Médicos
- Ingenieros eléctricos
- Técnicos informáticos y programadores
- Ingenieros informáticos y analistas
- Profesionales de la ingeniería civil
- Profesionales de bases de datos de redes informáticas
- Contadores
- Odontólogos
- Farmaceutas
- Ingenieros industriales y de producción
- Ingenieros electrónicos
- Ingenieros químicos
- Ingenieros de minas y petróleo
- Fisioterapeutas
- Psicólogos
- Radiólogos
- Audiólogos
- Chefs

Por otra parte, Universia en España publica en mayo de 2013 la lista de 6 carreras con mayor demanda:

- Ingeniero ambiental, informática y telemática.
- Biotecnólogos y terapeutas.
- Especialistas en marketing.

- Community managers y defensores de pacientes.
- Psicólogos u orientadores.
- Diseño asistido por ordenador.

La revista Forbes en el mes de agosto 2016 presenta los 10 empleos de mayor cotización en México:

- CEO y director general.
- Técnicos e ingenieros de diseño, mecatrónicos y robótica.
- Arquitectos, ingenieros civiles, administradores de proyectos, comerciales.
- Ingenieros de software, arquitectos de software, técnicos con conocimiento del negocio.
- Técnicos especialistas en operación y mantenimiento de plantas de generación eléctrica y gestores de desarrollo.
- Posiciones en áreas de marketing.
- Ventas, marketing y relaciones públicas.
- Innovación, ventas, marketing y asuntos regulatorios.
- Vendedores y líderes de proyecto.
- Consejero senior.

El financiero por su parte, publica las 5 áreas profesionales que demandará México en 10 años:

1. Analistas informáticos.
2. Médicos cirujanos.
3. Ingenieros en desarrollo de software, comunicación móvil y cloud computing.
4. Asesores financieros.
5. Analistas de gestión.

### **Metodología**

Este trabajo se fundamentó en la aplicación de los métodos de investigación cuantitativo y cualitativo, ya que el primero arroja resultados numéricos estadísticos y el método cualitativo enriquece el análisis de resultados para conocer opiniones personales de involucrados en este estudio.

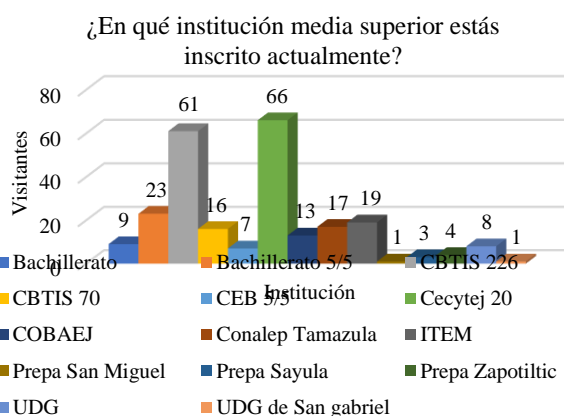
Las fases que se realizaron en esta investigación fueron:

- Búsqueda, recolección y análisis de información relacionada con el problema.
- Elaborar y aplicar instrumentos de evaluación para determinar factores.

- Análisis y clasificación de la información recabada.
- Revisión de estadísticas de nuevo ingreso, deserción y reprobación.
- Analizar demanda de ingenieros informáticos en el sector empresarial de la región.
- Detectar factores que impiden el crecimiento de la especialidad.
- Establecer recomendaciones y estrategias que permitan ejecutar acciones para incrementar el índice de ingreso de la carrera de Ingeniería informática.

**Resultados**

En la Figura 1 se muestran estadísticas de 248 encuestas aplicadas a candidatos del nivel medio superior en una visita en la Semana de Ciencia y Tecnología al ITCG. La gráfica indica la institución de origen, donde en su mayoría pertenecen a bachilleratos técnicos.



**Figura 1** Procedencia de estudiantes candidatos

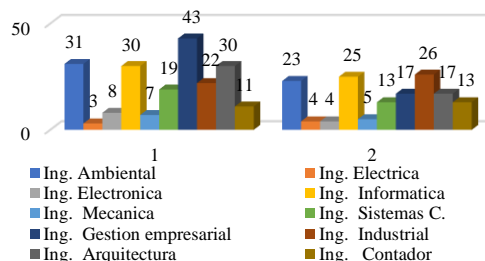
A este grupo de estudiantes se les preguntó si el bachillerato que cursaban estaba enfocado al área de computación, donde respondieron afirmativamente 138 de los estudiantes, es decir 55.6%.

También manifestaron en su mayoría contar con orientación vocacional en su institución educativa. Sin embargo 54.8% de los estudiantes desconocieron la oferta educativa que se ofrece en el ITCG a pesar que el 72.9% de estudiantes consideran a la institución como una opción para realizar sus estudios.

Sobre sus preferencias a cada una de las carreras, manifestaron mayor interés por Arquitectura y Gestión Empresarial e Informática en tercer término.

Sin embargo, también se detectó que la carrera de Ingeniería Informática se encuentra en los más altos niveles como segunda opción. Ver Figura 2.

¿Cuál carrera te interesaría cursar de nuestra oferta educativa actual? 1 la primera opción y 2 la segunda opción.



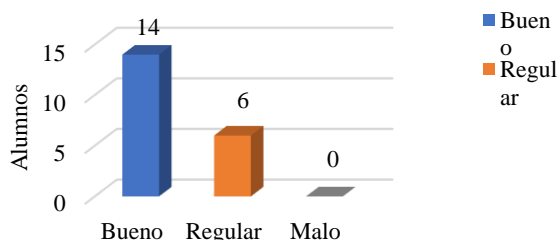
**Figura 2** Preferencias de carrera estudiantes candidatos

Por otra parte, se les cuestionó a los estudiantes candidatos de nuevo ingreso si comprendían las diferencias entre Ingeniería Informática, Telemática e Ingeniería en Sistemas Computacionales, respondiendo de manera negativa con un 67%. Cabe señalar que la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales se imparte actualmente en el ITCG y Telemática en el Centro Universitario del Sur, mismo que depende de la Universidad de Guadalajara del estado de Jalisco.

Se aplicaron 20 encuestas a estudiantes próximos a egresar, con la finalidad de conocer su opinión de la carrera de Ingeniería Informática cursada en el ITCG, encontrando los siguientes hallazgos: En relación a la disponibilidad de herramientas actualizadas utilizadas en contenidos de las materias de la carrera de Informática se obtuvieron resultados regulares del 65%.

En cuanto a consideraciones en las aptitudes de pedagogía en los docentes se muestran resultados regulares del 30%, ver la Figura 3.

¿En qué nivel consideras las aptitudes de pedagogía en los docentes de tu área?



**Figura 3** Aptitudes de pedagogía en docentes

OCHOA-ORNELAS, Raquel & ALCARAZ-SILVA, Leonardo. Factores que influyen en el decremento de aspirantes en la carrera de Ingeniería Informática en el ITCG. Revista de Pedagogía Crítica. 2018

En relación a las actitudes de los docentes, se reflejan resultados buenos del 70% y regulares del 30% en la Figura 4.

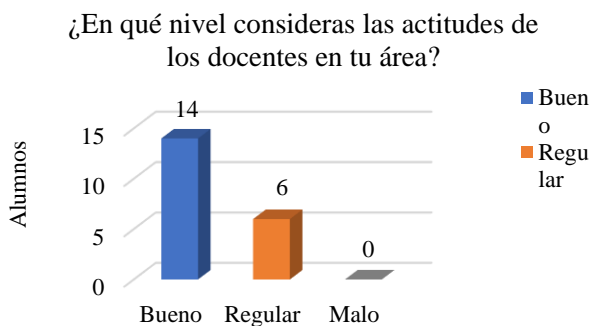


Figura 4 Actitudes de los docentes

Referente a los conocimientos y experiencia de los docentes, la consideran buena en un 75%, ver la Figura 5.

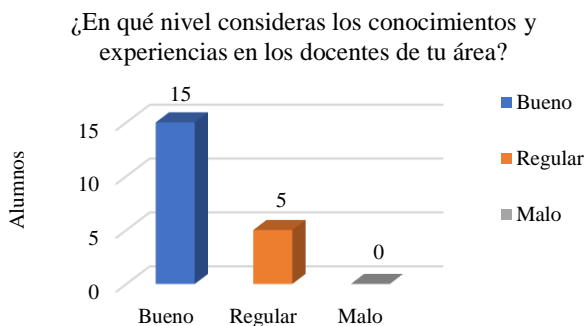


Figura 5 Conocimiento y experiencia de los docentes

En cuanto a la disposición de equipo para realizar prácticas, lo consideran insuficiente 30%, obsoleto 35% y subutilizado 30%, ver Figura 6.

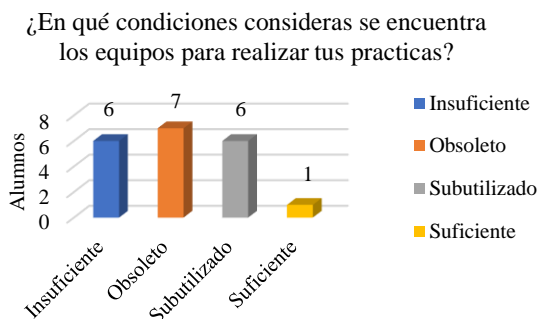


Figura 6 Condiciones de equipo para prácticas

En relación a las visitas industriales, el 90% de los estudiantes no las consideraron suficientes. Así también, 55% de los estudiantes próximos a egresar no cuentan actualmente con una propuesta de trabajo.

Al aplicar cuestionario a 8 desertores se obtuvieron las siguientes respuestas en relación a las causas de deserción:

- 12.5% Problemas económicos
- 37.5% Problemas académicos
- 25% Problemas familiares
- 25% Otros

En la aplicación de cuestionario a 13 egresados consideraron que el 53.8% de los docentes de informática tenían los conocimientos necesarios. El 84.6% consideraron recomendar a otros estudiantes a estudiar la carrera. El 76.9% de los egresados no tuvieron problemas en encontrar empleo relacionado con su carrera. Actualmente el 77% tiene un trabajo estable. El 61.5% está aprovechando actualmente los conocimientos adquiridos durante su carrera.

Se solicitaron además al Depto. de Servicios Escolares información relacionada con índices de reprobación durante 2010 y 2015.

La Figura 7 muestra los resultados de los alumnos con cargas de materias en relación con las que reprobaron al menos una.

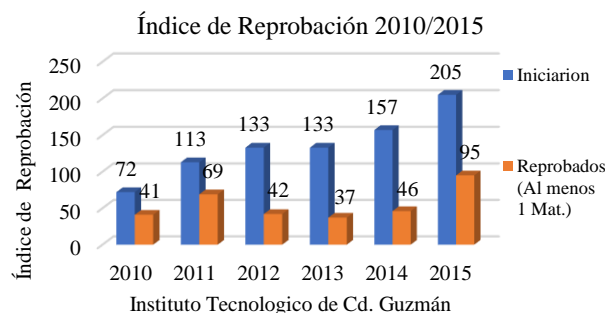


Figura 7 Índice de reprobación

En referencia a los índices de deserción se presentan cifras muy bajas con relación a los estudiantes que concluyeron la carrera, ver la Figura 8.

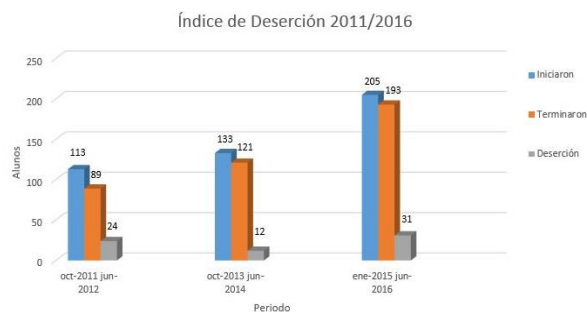


Figura 8 Índice de deserción

## Conclusiones

En esta investigación se revelaron algunos problemas que afectan al bajo ingreso de aspirantes a la carrera de Ingeniería Informática y que se mencionan a continuación:

- a) Los estudiantes del nivel medio superior desconocen la oferta educativa del ITCG.
- b) Los estudiantes del nivel medio superior no conocen la diferencia entre Ingeniería Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales y Telemática.
- c) Existe interés de parte de los estudiantes del nivel medio superior en cursar la carrera de Ingeniería Informática en el ITCG, pues se perfila en las encuestas como la carrera preferida después de Arquitectura y Gestión Empresarial.
- d) Existen otras opciones de carreras similares dentro de nuestro entorno, lo cual propicia que los aspirantes finalmente no se inscriban a la carrera de Ingeniería Informática.
- e) Los estudiantes próximos a egresar señalan que se debe tener mayor atención al equipamiento en los laboratorios así como a las visitas industriales. También se requiere mejorar la vinculación, pues la mayoría de los estudiantes próximos a egresar no cuenta actualmente con alternativas o propuestas de trabajo.
- f) Desertores señalan los problemas académicos como la mayor causa de abandonar sus estudios, posteriormente problemas familiares y otros.
- g) Egresados manifiestan de manera positiva todos los cuestionamientos ya que en su mayoría se encuentran trabajando en el área, aplican conocimientos adquiridos en su carrera y sin problema para colocarse en un trabajo para ejercer su profesión. Consideran además recomendar a otros estudiantes a cursar la especialidad de Informática en el ITCG. Por otro lado, reconocen que es necesario capacitar de manera continua a los docentes.

Las estrategias que se proponen es asistir a los estudiantes de la carrera de Informática por medio de tutorías y asesorías académicas de manera permanente para disminuir la deserción y la reprobación. Así también, es importante atender las visitas industriales, vinculación, equipamiento de laboratorio y capacitación permanente a docentes.

Con este estudio se contribuye a un punto de partida para realizar otras investigaciones relacionadas que permitan realizar comparaciones y adoptar estrategias que mejoren la matrícula de nuevo ingreso de la especialidad de Ingeniería Informática.

## Referencias

Adelman, C. (1999). *Answers in the tool box: Academic intensity, attendance patterns, and bachelor's degree attainment*. Washington, dc, u.s. Department of Education, Office of Educational Research and Improvement. U.S.A: Ed Pubs.

ANUIES (2000). *La Educación Superior en el Siglo xxi. Líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES, México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior*.

Ávila, D. (2014). El uso de las TIC en el entorno de la nueva gestión pública mexicana. *Andamios*, 11(24), 263-288.

Del Vecchio, J. F., Paternina, F. J. y Miranda, C. H. (2015). La computación en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas. *Prospectiva*, 13(2), 81-87.

DGESU. (2017). *Informe de matrícula de UAT*, recuperado el 4 de Noviembre de 2017 de [http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/documentos/Informes\\_semestrales/2017/UPES/U%20%20A%20%20de%20%20Nayarit%20%201er.%20informe%20sem.pdf](http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/documentos/Informes_semestrales/2017/UPES/U%20%20A%20%20de%20%20Nayarit%20%201er.%20informe%20sem.pdf)

Flores, C. G. (2015). *El proceso de incorporación de las primeras TIC a principios del siglo XXI. Una tarea desarrollada en conjunto*. Recuperado el 23 de diciembre de 2015, de <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?El-proceso-de-incorporacion-de-las>

FORBES (2016). *5 profesiones que protagonizarán el futuro laboral en México*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2016 de <https://www.forbes.com.mx/5-profesiones-protagonizaran-futuro-laboral-mexico/>

González, L. (2006). "Repitencia y deserción universitaria en América Latina", en: unesco-iesalc (2006). Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe. 2000-2005. *La metamorfosis de la educación superior*, Caracas: iesalcunesco, pp. 156-168.

OCHOA-ORNELAS, Raquel & ALCARAZ-SILVA, Leonardo. Factores que influyen en el decremento de aspirantes en la carrera de Ingeniería Informática en el ITCG. *Revista de Pedagogía Crítica*. 2018

Mallette, B. I. y A. Cabrera (1991). "Determinants of Withdrawal Behavior: an Exploratory Study", *Research in Higher Education*, Vol. 32, núm. 2, pp. 179- 194.

Orozco, H. (2013). Claves para una integración equilibrada de los usos de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cultura de Guatemala*, 34 (1), 75-104.

Pérez, L. R. (2014). History Technology and informatics. Resistances and innovations in research and pedagogical use of ICT. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas*, (29), 67-93.

Sánchez, M. J., González, M. P. y Sánchez, M. P. (2012). La Sociedad de la Información: Génesis, Iniciativas, Concepto y su Relación con las TIC. *UIS Ingenierías*, 11(1), 113-128.

Tinto, V. (1987). *El abandono de los estudios superiores: una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento*, México: UNAM/ANUIES.