

Estudio de factibilidad con de prueba de hipótesis para estudios de posgrado en tecnologías de información en las organizaciones

GAZCA-HERRERA, Luis*†, SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, Guillermo, ZABALA-ARRIOLA, Omar y VELAZCO-RAMÍREZ, María.

Recibido Julio 5, 2016; Aceptado Septiembre 5, 2016

Resumen

La gestión de las Tecnologías de Información (TI) se enfoca en administrar procesos en organizaciones y alinear servicios tecnológicos con la estructura organizacional. Por lo cual las organizaciones, en coordinación con los profesionales de las ciencias administrativas, aprenden nuevos enfoques orientados a servicios de valor agregado. Se destaca el uso de la estadística; específicamente el método de muestreo. Para evidenciar la factibilidad y pertinencia de un posgrado que potencie el desarrollo de las organizaciones del estado de Veracruz, preparando capital humano en ámbitos como la arquitectura tecnológica empresarial, gobernanza de tecnologías de información, contabilidad electrónica, seguridad informática, administración del cambio. Así como las áreas de conocimiento y habilidades necesarias de los profesionistas de otras disciplinas en su desempeño profesional.

Tecnologías de Información, gestión de tecnologías, administración de procesos, servicios de valor agregado, técnicas estadísticas

Abstract

Managing Information Technology (IT) focuses on managing processes in organizations and technology services align with the organizational structure. Therefore organizations, in coordination with management science professionals, learn new approaches to value-added services. The use of statistics is highlighted; specifically the sampling method. To demonstrate the feasibility and relevance of graduate school that enhances the development of organizations of Veracruz state, preparing human capital in areas such as technological enterprise architecture, governance, information technology, electronic accounting, computer security, change management. As well as areas of knowledge and skills required of professionals from other disciplines in their professional performance.

Information technology, technology management, process management, value-added services, statistical techniques

Citación: GAZCA-HERRERA, Luis, SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, Guillermo, ZABALA-ARRIOLA, Omar y VELAZCO-RAMÍREZ, María.. Estudio de factibilidad con de prueba de hipótesis para estudios de posgrado en tecnologías de información en las organizaciones. Revista de Tecnologías de la Información 2016. 3-8: 21-32

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: lgazca@uv.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La educación superior en México y en el mundo en la actualidad es matizada principalmente y de manera compleja por tres tendencias que son: el desarrollo del conocimiento, los procesos de innovación y la capacidad del ser humano de aprender (Escalona, 2008). Afectando con esto el quehacer de las instituciones educativas de educación superior al demandar una mayor flexibilidad en su estructura tanto académica como administrativa para la creación de programas educativos que puedan actualizarse constantemente y adaptarse a los entornos dinámicamente cambiantes.

La maestría en Gestión de las Tecnologías de la Información en las Organizaciones se encamina como un posgrado de calidad que viene a resolver una necesidad de superación profesional y que ha generado interés entre los egresados de distintas carreras del área económico-administrativa, enfocándose no únicamente a los egresados de las carreras como informática, sistemas computacionales administrativos o carreras afines, también considera aquellas carreras cuyos programas de estudios tienen un porcentaje bajo en asignaturas o materias que tienen relación con el ámbito de la gestión de las tecnologías como por ejemplo: administración, contaduría, negocios internacionales, gestión y dirección de negocios, entre otros.

De forma que se pretende complementar la formación de los egresados de licenciatura con un posgrado profesionalizante que les permita gestionar las tecnologías de información actuales tales como los sistemas contables automatizados, simuladores de negocios, facturación electrónica, sistemas de información gerenciales, etcétera.

Para el desarrollo de proyectos de diseño curricular programas educativos, en este caso de posgrado, que cumplan con los objetivos mencionados anteriormente, se realizaron diversas acciones en diferentes momentos; se inicia con la conformación de un equipo de trabajo multidisciplinario con alguna afinidad entre ellos, en este caso la visualizan de la necesidad capital humano formados en diferentes disciplinas que requieren una adecuada gestión de las TI y sobre todo que se desempeñan laboralmente en organizaciones del estado de Veracruz.

Acosta et al. (2005) en su guía para el diseño de proyectos curriculares, con el enfoque de competencias hace énfasis en el análisis de necesidades sociales y las competencias en el marco disciplinar del capital humano para abatirlas. Porque de acuerdo a una perspectiva compleja se optó por realizar un análisis en el ámbito laboral estudiantes de último año y egresados de programas educativos de negocios dado que el maestrante en su práctica profesional se desea de solución a los problemas en su quehacer laboral cotidianos y que también de manera compleja son parte de una o varias problemáticas que dan origen a necesidades sociales.

Acercándose a lo que hasta cierto punto es una utopía, la responsabilidad social.

Considerando que en la actualidad el ámbito tecnológico se encuentra en evolución continua, los profesionistas del área económico – administrativa o negocios deben contar con los conocimientos suficientes para gestionar las tecnologías de información en las organizaciones que lo demanden. Por otro lado las organizaciones requieren extender su mercado más allá de lo local por medio de las tecnologías de información, para mejorar sus procesos administrativos en todos los niveles de la organización o procesos productivos y así brindar un mejor servicio a clientes locales, nacionales y extranjeros.

Los profesionistas con conocimientos en estas áreas coadyuvan entonces en las organizaciones para potencializar sus estrategias de mercado con el fin de elevar su competitividad, productividad.

Método

La estadística es la ciencia para el tratamiento de los datos. Es una herramienta fundamental para la toma de decisiones; permea por sobre todas las disciplinas. Se divide en descriptiva e inferencial, la primera para el ordenamiento y presentación de los datos, la identificación de medidas de tendencia central, de dispersión, identificación de estadísticos y parámetros, así como de distribuciones de datos. La segunda, requiere de identificar las técnicas adecuadas de muestreo de manera que dicho análisis permita la inferencia de algún parámetro de la población dentro de un margen mínimo de error y confianza aceptable (Lind, Marchal y Whaten, 2008).

También es importante mencionar que para el proceso de inferencia en este caso, existen las pruebas paramétricas que analizan y comparan las distribuciones de probabilidad Acoltzin-Vidala (2014).

Así también Navidi (2006) menciona que “La idea básica que yace en todos los métodos estadísticos de análisis de datos es inferir respecto de una población por medio del estudio de una muestra relativamente pequeña elegida de ésta”. (p. 1)

En lo referente a población Navidi (2006), define:

Una población representa la colección completa de elementos o resultados de la información buscada. Una muestra constituye un subconjunto de una población, que contiene elementos o resultados que realmente se observan. Una muestra aleatoria simple de tamaño n es una muestra elegida por un método en el que cada colección de n elementos de la población tiene la misma probabilidad de formar la muestra. (p. 3) y puntualiza que Los resúmenes numéricos de una muestra se llaman estadísticos, mientras que los resúmenes numéricos de una población se llaman parámetros”. (p. 22)

Los cálculos de estadísticos sirven para estimar parámetros poblacionales a partir de una muestra, mediante el proceso de inferencia,

La forma de adquirir los datos de una realidad es por medio de instrumentos para la recolección de los mismos; siendo una encuesta en este caso y como parte del diagnóstico para la justificación de la demanda de capital humano de diversas profesiones pero competentes en la gestión de TI en las Organizaciones, entiéndase, el egresado de la maestría en gestión de TI.

Se diseñaron tres encuestas para aplicarse a egresados, empleadores y estudiantes de último año del área económico – administrativas o negocios, estas encuestas consideradas de percepción, es el método recomendable y recurrente por su confiabilidad, el cual consiste en aplicar de manera directa y simultánea a las figuras antes mencionadas.

Para el análisis de una distribución de probabilidad, Anderson, Sweeney y Williams (2008) Consideran que:

En la práctica, el valor planeado p se determina mediante alguno de los métodos siguientes.

1. Utilizar la proporción poblacional de una muestra previa de las mismas unidades o de unidades similares.
2. Utilizar un estudio piloto y elegir una muestra preliminar. La proporción muestral de esta muestra se usa como valor planeado, p^* .
3. Proponer una “mejor aproximación” para el valor de p^* .

4. Si no aplica ninguna de las alternativas anteriores, emplear como valor planeado $p^* = 0.50$. (p. 321)

En este caso se optó por la segunda opción que consisten en aplicar una encuesta piloto a empleadores, egresados y a estudiantes para determinar un valor de proporción planeado de estas personas quienes consideraban necesario un posgrado enfocado a las Gestión de las Tecnologías de TI, esto para determinar un tamaño de muestra con base a esta proporción de empleadores, egresados y estudiantes.

Se determinó aplicar 30 encuestas para cada uno de estos sectores de población, la encuesta piloto fue aplicada a diferentes estudiantes y egresados de facultades de la Universidad Veracruzana y de otras instituciones de educación superior (IES) del área de negocios o económico administrativa, de igual forma fue aplicada a empleadores en el ámbito público y privado en donde se desempeñan los egresados. Esta encuesta piloto fue aplicada en la ciudad de Xalapa, Ver., ya que en esta ciudad se pretende sea sede del posgrado.

La encuesta piloto se aplicó para poder estimar un valor de proporción p , y determinar un tamaño de muestra. Resultando las proporciones a la pregunta ¿considera necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las TI en las Organizaciones?, los resultados de las proporciones para las diferentes poblaciones fueron las siguientes:

Estudiantes: 97% estaban a favor de que es necesario un posgrado, y 3% que no es necesario.

Egresados: 97% estaban a favor de que es necesario un posgrado, y 3% que no es necesario.

Empleadores: 93% estaban a favor de que es necesario posgrado, y 7% que no es necesario.

Tomando en cuenta estas proporciones encontradas en la encuesta piloto, se determinó un tamaño de muestra para cada una de las poblaciones, considerando un 95% de confianza, un error máximo del 5%, los tamaños de muestra fueron los siguientes.

En estos tres casos previos; estudiantes, egresados y empleadores, se trata de poblaciones no determinadas y en constante movimiento en en cuanto al número de sus elementos: por lo que en el contexto estadístico se trataran como poblaciones infinitas.

Levin y Rubin (2010) dicen “para determinar el tamaño de la muestra en población infinita, se utiliza la siguiente fórmula

$$n = \frac{pqZ^2}{B^2} \quad \text{“ (p. 307) } \quad (1)$$

Donde

n = tamaño de la muestra
 z = nivel de confiabilidad
 p = proporción muestral
 q = $1 - p$
 B = error máximo

Para el caso de estudiantes se sustituyen los valores en ecuación 1, obteniéndose:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.97)(1 - 0.97)}{(0.05)^2} = 44.7 \cong 45$$

De igual forma para el caso egresados:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.97)(1 - 0.97)}{(0.05)^2} = 44.7 \cong 45$$

Y finalmente para empleadores:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.93)(1 - 0.93)}{(0.05)^2} = 100.03$$

$$\cong 100$$

Wackerly, Mendenhall y Scheaffer (2010), señalan que: “el teorema del límite central se puede aplicar a una muestra aleatoria Y_1, Y_2, \dots, Y_n para cualquier distribución mientras $E(Y_i) = \mu$ y $V(Y_i) = S^2$ sean finitas y el tamaño muestral sea grande. (Por lo general, un valor de n mayor que 30 asegura que la distribución se puede calcular en forma aproximada por medio de una distribución normal.)” (Pag. 372)

Por esta razón explicada anteriormente se decidió considerar tamaños de muestras para

Estudiantes $n=194$, egresados $n=152$, empleadores $n=101$.

La recolección de la información se realizó mediante encuesta personal, y algunas de manera virtual, en las cinco regiones donde la Universidad Veracruzana tiene campus, y en otras entidades federativas, como Campeche, Tabasco, Chiapas, Yucatán, Ciudad de México y Quintana Roo, analizándose posteriormente en hoja de cálculo y software estadístico (Minitab 14).

Resultados

Estudiantes.- Como se mencionó en el apartado anterior se aplicaron 194 encuestas a estudiantes de los últimos periodos escolares de Instituciones de Educación Superior como son la Universidad Veracruzana, Universidad de Sotavento, Universidad Autónoma del Carmen, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Lindavista de Chiapas, entre otras y a continuación se muestran los datos de las preguntas más significativas que justifican la presente investigación.

Para la pregunta ¿Cuál es el área de su interés de desempeño profesional?

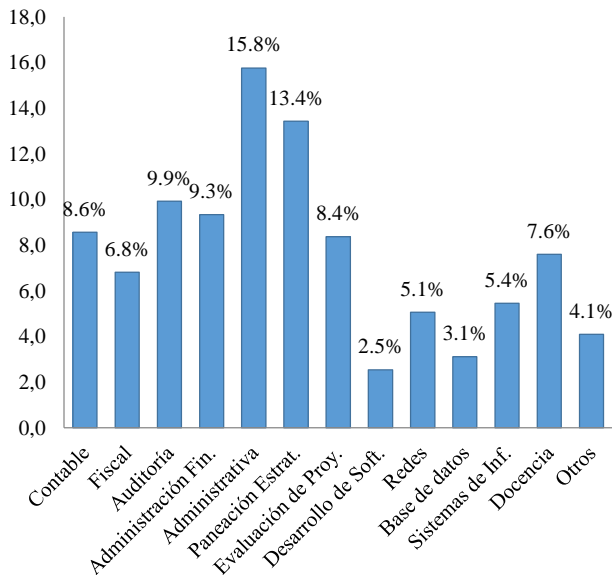


Gráfico 1 Distribución del área de desempeño de interés profesional.

Como se puede apreciar en la gráfica 1 el 15.8% de los estudiantes respondió que su área de desempeño es la administrativa, seguida con el 13.4% que considera la planeación estratégica, con el 9.9% la auditoria y con porcentajes menores al 9% se tiene la contable, fiscal, docencia, entre otras.

Respecto a: Su opinión sobre los conocimientos adquiridos en las materias en el área de TI en su formación general recibido en la licenciatura que está cursando los considera:

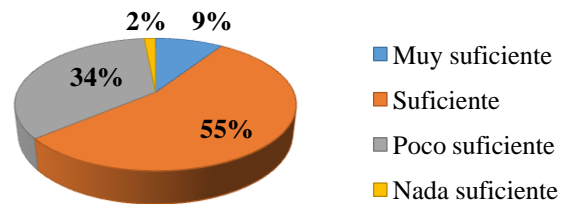


Gráfico 2 Distribución sobre los conocimientos adquiridos en las materias en el área de TI en su formación general recibido en la licenciatura que curso.

En el gráfico 2, se puede apreciar que el 36% considera que los conocimientos adquiridos sobre las TI, en su formación general son poco suficientes o nada suficientes, por lo que se debe considerar que un porcentaje significativo requiere de una preparación adicional a los conocimientos adquiridos a nivel licenciatura.

En lo referente a la pregunta: ¿Cómo considera el impacto de las Tecnologías de la Información en el ámbito laboral?

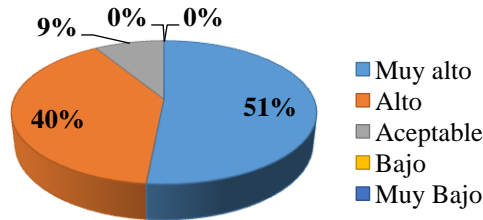


Gráfico 3 Distribución de como considera el impacto de las Tecnologías de la Información en el ámbito laboral.

El 91% considera que el impacto que tienen las TI en el ámbito laboral es “muy alto” o “alto”, por lo que requieren una mayor preparación ya que se enfrentarán a formas de gestionar las empresas muy diferente a como se hacía antes, el uso de las TI es indispensable.

Y las respuestas de la pregunta: ¿De qué manera en un futuro el uso las TI puede hacer eficiente su desempeño laboral?

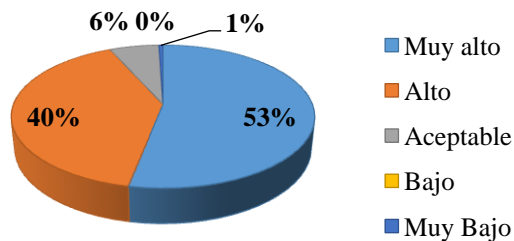


Gráfico 4 Distribución de la manera que en un futuro el uso de las Tecnologías de la Información puede hacer eficiente su desempeño laboral.

El 93% de los estudiantes encuestados considera que de manera “muy alta” o “alta”, en un futuro el uso de las tecnologías de la información puede hacer eficiente su desempeño laboral.

En la pregunta: Considera necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las TI en las Organizaciones

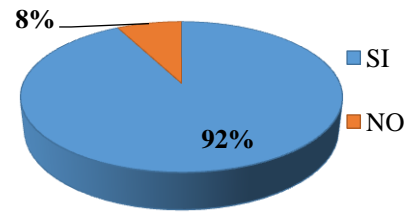


Gráfico 5 Distribución de considerar necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las Tecnologías de Información en las Organizaciones.

El 92% de los estudiantes considera necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las Tecnologías de Información en las Organizaciones, por lo que se justifica la demanda del posgrado por parte de estudiantes de licenciatura próximos a egresar.

Resultados de prueba de hipótesis para Estudiantes, utilizando minitab 14

Test and CI for One Proportion: Estudiantes

Test of p = 0.85 vs p > 0.85

Event = Si

Test 95%

Variable	X	N	Sample p	Bound	P-Value
Estudiantes	176	194	0.907	0.865	0.013

Tabla 1 Prueba de hipótesis para proporción, caso estudiantes.

Aplicando una prueba de hipótesis como se observa en la tabla 1, para probar si la proporción de estudiantes considera necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las TI en las Organizaciones, la prueba nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula, ya que el p-value es menor que el nivel de significancia utilizado de 0.05, esto es que $0.013 < 0.05$, por lo que se puede concluir que la proporción de egresados que consideran necesario el posgrado es mayor del 85%.

Egresados.- Se realizó un estudio aplicando 152 encuestas a egresados de las siguientes Instituciones de Educación Superior: Universidad Veracruzana considerando sus 5 regiones (Xalapa, Poza Rica – Tuxpán, Córdoba – Orizaba, Veracruz – Boca del Río y Coatzacoalcos – Minatitlán), Universidad de Sotavento de Coatzacoalcos, Universidad Autónoma del Carmen de Ciudad del Carmen Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, entre otras.

Las respuestas a la pregunta: ¿De qué manera el uso las TI hace eficiente su desempeño profesional?

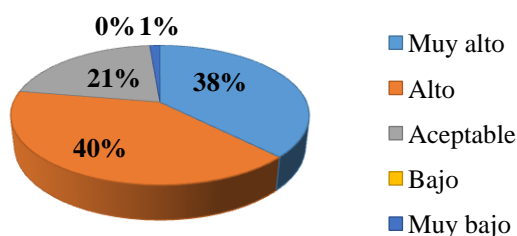


Gráfico 6 Distribución de la manera en que el uso de las Tecnologías de la Información hace eficiente su desempeño profesional. Fuente: Elaboración propia.

El 78% de los egresados encuestados consideran de manera “muy alto” o “alto”, que el uso de las TI, hace eficiente su desempeño profesional, por lo que deben contar con los conocimientos necesarios para cumplir con los objetivos establecidos de la organización apoyados con el uso de las TI.

Respecto a la pregunta: Actualmente su conocimiento de las TI en las exigencias profesionales o laborales es:

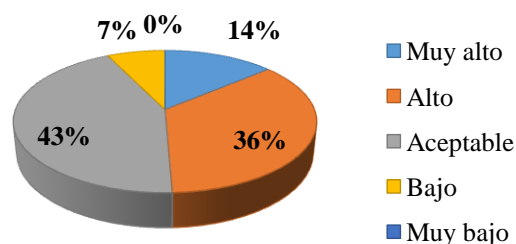


Gráfico 7 Distribución del conocimiento de las Tecnologías de la Información en las exigencias profesionales o laborales.

Sólo el 36% de los egresados encuestados respondieron que sus conocimientos de las TI en las exigencias profesionales y/o laborales son altos, el 64% restante lo considera aceptable, bajo o muy bajo, por lo que es necesario capacitar a ese porcentaje en la gestión de las TI en las organizaciones.

Y en la pregunta: Considera necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las TI en las Organizaciones

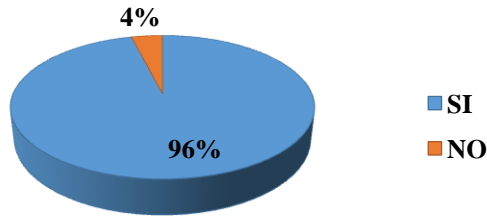


Gráfico 8 Distribución de la necesidad de un posgrado enfocado a la Gestión de las Tecnologías de Información en las Organizaciones.

El 96% de los egresados considera necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las Tecnologías de Información en las Organizaciones, por lo que se justifica la demanda del posgrado por parte de egresados.

Resultados de prueba de hipótesis para egresados utilizando minitab 14

Test and CI for One Proportion:
Egresados

Test of p = 0.83 vs p > 0.83

Event = Si

Test 95%

Variable	X	N	Sample p	Bound	P-Value
Egresados	136	152	0.894	0.844	0.018

Tabla 2 Prueba de hipótesis para proporción, caso egresados.

Aplicando una prueba de hipótesis como se muestra en la tabla 2, para probar si la proporción de egresados considera necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las TI en las Organizaciones, la prueba nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula, ya que el p-value es menor que el nivel de significancia utilizado de 0.05, esto es que $0.018 < 0.05$, por lo que se puede concluir que la proporción de egresados que consideran necesario el posgrado es mayor del 83%.

Empleadores.- El instrumento se aplicó a poco más de 100 empleadores del estado de Veracruz, Campeche, Chiapas, Tabasco, Yucatán y de la Ciudad de México, de organismos públicos y privados.

En la pregunta: ¿Qué perfiles profesionales tiene contratados?

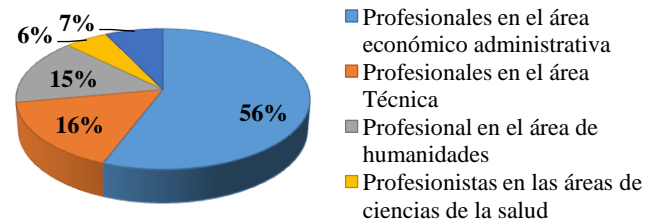


Gráfico 9 Distribución de los perfiles profesionales contratados

El 56% de los empleadores respondió que los perfiles profesionales contratados en su organización corresponde a profesionales en el área económico-administrativa, por lo que se puede considerar que se tiene una demanda actual de este posgrado.

En la pregunta: ¿Cuáles son algunas dificultades que se han presentado en el desempeño de los profesionistas en este centro de trabajo con respecto al uso de las TI?

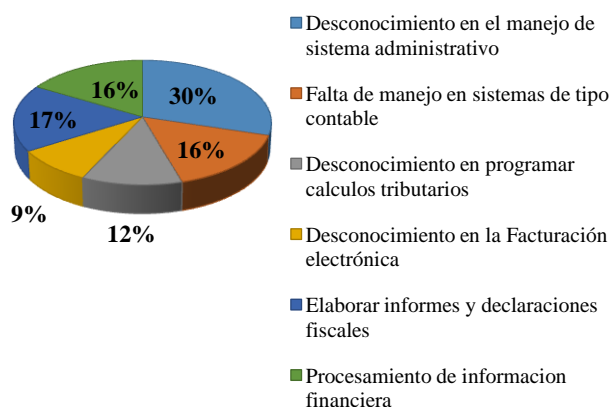


Gráfico 10 Distribución de las dificultades que se han presentado en el desempeño de los profesionistas en los centros de trabajo con respecto al uso de las tecnologías de información.

De acuerdo a la respuesta de los empleadores la principal dificultad que se ha presentado en el desempeño de los profesionistas con respecto al uso de las TI, radica en el manejo de sistemas administrativos con un 30%, con el 17% la elaboración de informes y declaraciones fiscales considerando las plataformas y tecnologías actuales, con un 16% falta de manejo en sistemas de tipo contable y otro 16% procesamiento de la información financiera.

Estos resultados justifican el hecho de ofertar una Maestría orientada a la Gestión de las Tecnologías de Información en las Organizaciones considerando los tópicos actuales de los sistemas de información, sistemas contables, sistemas financieros y plataformas fiscales.

En el aspecto de la pregunta: Considera necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las TI en las Organizaciones que permita efficientar los recursos del centro de trabajo y mejorar las actividades administrativas, contables y financieras

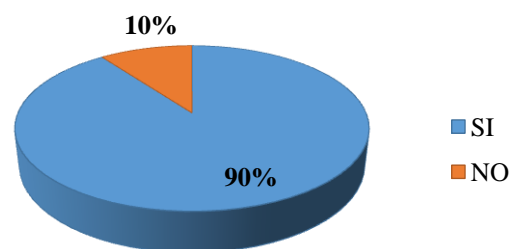


Gráfico 11 Distribución de la necesidad de un posgrado enfocado a la Gestión de la Tecnologías de Información en las Organizaciones que permita efficientar los recursos del centro de trabajo y mejorar las actividades administrativas, contables y financieras.

El 90% de los empleadores considera necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las Tecnologías de Información en las Organizaciones, por lo que se justifica la demanda del posgrado por parte de empleadores.

Resultados de prueba de hipótesis para empleadores utilizando minitab 14

Test and CI for One Proportion: Empleadores

Test of $p = 0.83$ vs $p > 0.83$

Event = Si

Test 95%

Variable	X	N	Sample p	Bound	P-Value
Empleadores	9 1	10 1	0.900	0.83 7	0.032

Tabla 3 Prueba de hipótesis para proporción, caso empleadores.

Aplicando una prueba de hipótesis como se muestra en la tabla 3, para probar si la proporción de empleadores considera necesario un posgrado enfocado a la Gestión de las TI en las Organizaciones que permita eficientar los recursos del centro de trabajo y mejorar las actividades administrativas, contables y financieras, la prueba nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula, ya que el p-value es menor que el nivel de significancia utilizado de 0.05, esto es que $0.032 < 0.05$, por lo que se puede concluir que la proporción de egresados que consideran necesario el posgrado es mayor del 83%.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación permiten evidenciar la pertinencia social en la región sureste de México de una opción de posgrado en nivel maestría denominada en este caso gestión de las TI en las organizaciones.

Se observa también, que el mercado ocupacional, los empleadores específicamente requieren profesionistas disciplinares o especialistas en su formación de licenciatura para sus diferentes áreas primarias de la organización que den fortaleza a sus competencias principales pero con un dominio heurístico y estratégico de las tecnologías de información. Así también, se visualiza la necesidad por parte de las empresas de ser negocios sofisticados que respondan de mejor forma a una demanda también sofisticada, obligándolas a que busquen y encuentren en la innovación tecnológica un nicho para el logro de una ventaja competitiva; y poder estar preparados y competir con grandes corporativos nacionales o internacionales. Es en sí, la gestión de TI un elemento clave en el entramado de negocios que permita el uso exhaustivo de las TI y disminuya su subutilización. Así de igual manera, el uso de herramientas para la ciencia de los datos (Estadística) hoy en día es fundamental en todas las disciplinas, saber qué hacer con datos ya no es suficiente, se requiere crear y manipular tecnologías que permitan descubrir patrones y generar conocimiento de ese gran volumen de datos que crece segundo a segundo, y esas tecnologías son precisamente tecnologías de información.

En conclusión, se requieren hoy en día profesionales formados en el área de negocios que se preparen por medio de un posgrado profesionalizante con contenidos en el marco del ámbito global estratégico, habilidades en el uso adecuado de tecnologías de información, así como en procesos de innovación tecnológica que permitan a las organizaciones en las que se desempeñen obtener una ventaja competitiva que les permita diferenciarse de su competencia.

Referencias

- Acoltzin-Vidala, J. C. (2014). ¿Qué comparan las pruebas paramétricas?. *Revista Médica Del IMSS*, 52(1), 7-8.
- Acosta Morales, E., Aguirre Serena, M., Barradas Gerón, M., Echazarreta Nieves, I, Medina Muro, N., Mota Flores I. (2005) Guía para el diseño de proyectos curriculares, con el enfoque de competencias. Xalapa, Ver., Universidad Veracruzana.
- Anderson, D., Sweeney, D. y Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía*. México, D.F. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Escalona Ríos, Lina. (2008). Flexibilidad curricular: elemento clave para mejorar la educación bibliotecológica. *Investigación bibliotecológica*, 22(44), 143-160. Recuperado en 14 de septiembre de 2016, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2008000100008&lng=es&tlng=es.
- Levin, R. y Rubin, D. (2010). *Estadística para administración y economía*. México, D.F. Pearson Educación.
- Lind, D., Marchal, W., Whaten, S. (2008), *Estadística Aplicada a los negocios y la economía*, México, D.F., McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Navidi W., (2006), *Estadística para ingenieros*, México, D.F., McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Wackerly, D., Mendenhall, W., Scheaffer, R. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. México, D.F. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.