Estado actual y perspectivas del capital humano en el sector TI y servicios relacionados

Cuarto entregable: Versión final del estudio

Select: en tus decisiones TIC

www.select.com.mx

Todos los derechos reservados D.R. © Secretaría de Economía 2014

Agosto 2014

Contenido

Presentación 7

Resumen ejecutivo 8

Escenarios de desarrollo de la industria 10

Oferta de profesionistas en TIC 16

Proyecciones de la oferta de profesionistas en TIC 16

Encuesta a profesionistas de TI 21

Demanda de empleadores en TI 41

Proyecciones de la demanda de empleadores en TI 41

Encuesta a empleadores de TI 45

Análisis de las brechas de oferta y demanda de recursos humanos en TI 58

Análisis de las brechas cualitativas 58

Análisis de las brechas cuantitativas 63

Balance de las condiciones para el desarrollo de capital humano TI y recomendaciones de política pública 66

Anexos 69

Resumen de la oferta de profesionistas TI por perfil para-curricular 69

Resumen de la demanda de recursos humanos por sector, tamaño y región 75

Metodología 81

Recomendaciones para futuras investigaciones 85

Definiciones y referencias 86

Bibliografía 87

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Índice de tablas y figuras

Figuras

Figura 1 Crecimiento quinquenal PIB, TIC y TI 10

Figura 2 Proporción de TIC y TI respecto al PIB 11

Figura 3 Tasas de crecimiento del PIB, TIC y TI 12

Figura 4 Población total, PEA y PEA ocupada 13

Figura 5 Tasas de crecimiento quinquenal población, PEA y PEA ocupada 13

Figura 6 Empleados por sectores 14

Figura 7 Tasa de crecimiento del empleo por sectores 15

Figura 8 Campos educativos y carreras analizadas 16

Figura 9 Modelo de proyección de profesionistas 17

Figura 10 Población de 15 a 23 años en México 18

Figura 11 Alumnos egresados con potencial de atender TI y servicios relacionados 18

Figura 12 Acervo de profesionistas TI y servicios relacionados por área 19

Figura 13 Profesionistas TI y servicios relacionados por nivel educativo 20

Figura 14 Profesionistas TI y servicios relacionados por nivel educativo, sólo área TI 20

Figura 15 Sector de la empresa donde se desempeñan los profesionistas entrevistados, 2014 21

Figura 16 Tamaño de empresa donde se desempeñan los profesionistas entrevistados, 2014 22

Figura 17 Profesionistas entrevistados por región, 2014 23

Figura 18 Profesionistas entrevistados por grado de estudios, 2014 23

Figura 19 Profesionistas técnicos por tipo de carrera, 2014 24

Figura 20 Profesionistas por tipo de licenciatura, 2014 25

Figura 21 Profesionistas por tipo de maestría, 2014 26

Figura 22 Profesionistas por tipo de institucion de egreso, 2014 26

Figura 23 Año en que concluyeron sus estudios, 2014 27

Figura 24 Entidad federativa donde realizó sus estudios 27

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 25 Sueldo promedio de los profesionistas entrevistados, 2014 28

Figura 26 ¿Ha hecho alguna evaluación formal de su nivel de inglés, 2014? 29

Figura 27 ¿Qué evaluación formal del inglés realizó?, 2014 29

Figura 28 Perfiles de evaluación de inglés en profesionistas, 2014 30

Figura 29 Nivel de importancia y necesidad de mejorar competencias y habilidades, 2014 31

Figura 30 Función que realiza principalmente el profesionista, 2014 32

Figura 31 Perfiles en su conjunto 33

Figura 32 Administrador de proyectos y procesos de software 33

Figura 33 Ejecutivo / Emprendedor de negocios de software 34

Figura 34 Soporte a equipos de cómputo 34

Figura 35 Redes 35

Figura 36 Seguridad informática 35

Figura 37 Especialista en análisis avanzado de información 36

Figura 38 Ingeniero de software y programador 37

Figura 39 ¿Considera usted que le hizo falta preparación en sus estudios profesionales o actualmente le hace falta?, 2014 37

Figura 40 ¿En qué temas? 38

Figura 41 De una lista de tecnologías disruptivas, ¿en cuáles requerirá capacitación?, 2014 39

Figura 42 De una lista de especialidades, en cuales SÍ requerirá capacitación 39

Figura 43 La empresa en la que labora ¿cuenta con un programa de capacitación?, 2014 40

Figura 44 Características del programa de capacitación en la empresa que trabaja, 2014 40

Figura 45 Modelo de proyección de demanda de recursos humanos 42

Figura 46 Empleados en México por sector 43

Figura 47 Empleados en México por sector y área de ocupación 44

Figura 48 Empleados en México por sector y ocupaciones TI 44

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 49 Porcentaje de empresas entrevistadas por sector, 2014 45

Figura 50 Porcentaje de empresas entrevistadas por tamaño, 2014 46

Figura 51 Número de empresas por región 46

Figura 52 Porcentaje de empleados TI del total de empleados por sector, 2014 47

Figura 53 Empleados TI vs. empleados totales (%) por tamaño, 2014 47

Figura 54 Proporción de empleados TI del total de empleados por región, 2014 48

Figura 55 Distribución de los puestos de trabajo entrevistados 48

Figura 56 Distribución de las carreras 49

Figura 57 Empleados de sistemas y crecimiento promedio en 3 años por perfil, 2014 49

Figura 58 Distribución de los empleados de sistemas en perfiles TI, 2014 50

Figura 59 Importancia y facilidad de contratar talento TI por perfil, 2014 51

Figura 60 Empleados de sistemas y crecimiento promedio en 3 años por perfil 51

Figura 61 Distribución de los empleados de sistemas por nivel educativo, 2014 52

Figura 62 Áreas que requieren personal capacitado en TI, 2014 52

Figura 63 Área que requiere certificación 53

Figura 64 Proceso que requiere certificación 54

Figura 65 Distribución de empleados TI por nivel de inglés, 2014 54

Figura 66 Nivel de importancia de las competencias y habilidades para los empleadores 55

Figura 67 Temas en los que suele capacitar al contratar personal TI, 2014 55

Figura 68 Temas de capacitación (promedio en días) 56

Figura 69 Requieren de capacitación 56

Figura 70 Requieren de certificación 57

Figura 71 Tecnologías disruptivas en los que requerirá personal capacitado, 2014 57

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 72 Grado de estudios de los empleadores y profesonistas entrevistados, 2014 58

Figura 73 Carreras de egreso de empleadores, 2014 59

Figura 74 Carreras de egreso de profesionistas, 2014 59

Figura 75 Nivel de importancia de competencias suaves 60

Figura 76 Perfil que contrata el empleador y función que realizan realiza el profesional TI, 2014 60

Figura 77 Temas en los que capacita, 2014 61

Figura 78 Temas en los que faltó preparación, 2014 61

Figura 79 Tecnologías disruptivas en las que SÍ requerirá personal capacitado/capacitación, 2014 62

Figura 80 Brecha cuantitativa entre oferta y demanda de profesionistas TI, 2000-2025 63

Figura 81 Brecha del dominio de inglés en profesionistas 64

Figura 82 Profesionistas: datos de egreso, 2014 (I) 69

Figura 83 Profesionistas: dominio de inglés y capacidades (I) 70

Figura 84 Profesionistas: datos de egreso, 2014 (II) 71

Figura 85 Profesionistas: dominio de inglés y capacidades (II) 72

Figura 86 Profesionistas: datos de egreso (III) 73

Figura 87 Profesionistas: nivel de inglés y capacidades (III) 74

Figura 88 Datos de empleadores por sector económico (I) 75

Figura 89 Datos de empleadores por sector económico (II) 76

Figura 90 Datos de empleadores por tamaño de empresa (I) 77

Figura 91 Datos de empleadores por tamaño de empresa (II) 78

Figura 92 Datos de empleadores por región (I) 79

Figura 93 Datos de empleadores por región (II) 80

Figura 94 Modelo de oferta de recursos humanos: 2000-2025 81

Figura 95 Modelo de oferta de recursos humanos. Variables, fuentes y proyecciones 82

Figura 94 Construcción del modelo de proyección de profesionistas 83

Figura 94 Modelo de demanda de recursos humanos: 2000-2025 84

Figura 96 Modelo de oferta de recursos humanos. Variables, fuentes y proyecciones 84

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Presentación

El Programa de Desarrollo de Tecnologías de la Información (Prosoft 3.0), tiene como misión "Ser un sector de TI fuerte y global que incremente la productividad y capacidad para innovar de otros sectores para lograr un México próspero"; el programa consta de ocho estrategias, dentro de las cuales la estrategia de talento de excelencia, tiene como objetivo "Estimular el desarrollo de competencias, habilidades y personal para el sector de TI"; en este sentido el presente estudio pretende ser un factor de apoyo a ésta estrategia.

El objetivo del estudio "**Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados**" es generar un diagnóstico y escenarios prospectivos sobre la oferta y demanda de capital humano en el sector TI, y básicamente está conformado por el análisis de la demanda y el análisis de la oferta de capital humano TI y servicios relacionados. Para el primero, se trata de identificar y cuantificar la demanda de capital humano en el sector TI y servicios relacionados de acuerdo a su nivel de conocimientos y grado de especialización por tipo de empresa, región y tipo de actividad dentro del sector TI. Para el segundo, se trata de identificar la matrícula de competencias del capital humano que se encuentra actualmente en carreras relacionadas al sector TI y servicios relacionados así como el número de egresados por año, considerando instituciones de educación pública y privada, así como a nivel medio superior y superior. Con este análisis se tienen las condiciones de formular recomendaciones de política pública en materia de capital humano TI.

El reporte está conformado de cinco secciones: la primera, sintetiza los hallazgos en un resumen ejecutivo; la segunda, aborda los escenarios de desarrollo de la industria TI; la tercera, realiza en análisis de la oferta actual de capital humano en dos componentes, el primero cuantitativo y con proyecciones, y el segundo, cualitativo con base a una encuesta realizada a los profesionales TI con representatividad nacional y por entidad federativa. La cuarta sección se encarga de analizar la demanda de capital humano, bajo la misma óptica, primero en el ámbito cuantitativo considerando proyecciones, y posteriormente, en los factores cualitativos por medio de una encuesta a empleadores TI también con representatividad nacional y estatal. Finalmente, la quinta sección aborda los requerimientos que se demandarán a futuro y emite recomendaciones de política pública para el desarrollo de capital humano TI en el marco de las estrategias del Prosoft 3.0.

El objetivo del estudio se centra en analizar las actividades económicas que el Prosoft ha definido como industria TI y que son, de acuerdo a la clasificación del SCIAN[1]: Edición de software y edición de software integrada con la reproducción, Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados, Servicios de consultoría en computación, Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados, Servicios de postproducción y otros servicios para la industria fílmica y del video, Servicios de recepción de llamadas telefónicas y promoción por teléfono y Servicios de administración de negocios.

De forma complementaria a lo largo del estudio se presentará el análisis de la industria TIC, que además de las actividades antes mencionadas incluye a: fabricantes de equipo de cómputo y redes, distribuidores y mayoristas de cómputo, software y equipo de telecomunicaciones y operadores de telecomunicaciones.

[1] Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Resumen ejecutivo

La industria TI se caracteriza por su gran dinamismo respecto a otros sectores de la economía. Bajo el contexto de que la economía mexicana transitará de una posición de crecimientos modestos a tasas del 5-6% del PIB, la industria TI experimentará crecimientos de dos dígitos y seguirá siendo un catalizador del crecimiento global. Esta industria y su crecimiento previsto hacia los próximos años, implica pensar en las necesidades de recursos humanos capacitados que va a requerir. Es estratégico contar con un diagnóstico actual del acervo de recursos humanos TI, su potencial y las necesidades que presionan la demanda de estos recursos. Es indispensable considerar el perfil actual que tienen los profesionistas TI y lo que se les está requiriendo en el mercado laboral.

Para el caso de la oferta de profesionistas TI, algunos datos de trascendencia son:

- 8 de cada 10 profesionistas TI son licenciados/ingenieros
- 11% tienen estudios de posgrado; los títulos que tienen son maestrías en TI y MBA
- Hay un acervo joven y en su mejor edad productiva de profesionistas TI dispuestos a capacitarse y especializarse
- Prevalece una inclinación en perfiles TI que trabajan alrededor de software. Otros temas que son comunes consisten en soporte a equipo, que sigue predominando y teniendo casi una cuarta parte del total de las funciones de los profesionales TI; seguridad informática con un porcentaje relativamente bajo: 4%; y destacar que actividades de mayor especialidad como Interacción hombre-máquina, ya figuran dentro de los perfiles de profesionistas TI
- Si bien es plausible que ya figure, el perfil de especialista en análisis avanzado de información, éste tiene el más bajo dominio de competencias
- El dominio del idioma inglés sigue siendo una de las brechas cualitativas de los profesionistas TI que es persistente y que restringe las oportunidades de crecimiento. Los niveles de dominio en los profesionistas TI siguen teniendo niveles básicos
- El profesionista TI considera que en su formación profesional le hizo falta capacitación en temas como: actualización de TI, Telecom y programación
- Hacia un futuro, el profesionista TI considera que requerirá capacitación en temas como energías renovables, redes sociales y biocomputación

Por el lado de la demanda de capital humano TI, se pueden destacar los siguientes mensajes:

- El área de Desarrollo de SW al interior de los departamentos de organizaciones es identificada como un área con necesidades de demanda de capital humano TI
- Dentro de los perfiles TI, el Ing. de SW y programador son los más comunes
- Los perfiles TI, en promedio, crecerán su demanda en 24% para los próximos 3 años

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

- Dos de cada diez empleados del área de TI dominan habilidades escritas y orales en inglés a juicio de sus empleadores

- Los perfiles de emprendedor de negocios y administrador de proyectos son trascendentales para los empleadores de TI, pero a la vez, consideran que son escasos en el mercado laboral

- Otros perfiles que para el empleador son de vital trascendencia, pero que son difíciles de encontrar en el mercado laboral, son: seguridad informática y arquitecto de SW

- Para los empleadores de profesionistas TI, es trascendente que las capacidades y habilidades de un profesional de TI estén alineadas con el negocio, y por tal, es un tema persistente en los que se capacita al personal TI.

- Otros temas donde se tiene que capacitar a los profesionales TI, son: actualización TI, desarrollo de SW y Administración de bases de datos

- Los empleadores señalan que redes sociales, Internet de las cosas y energías renovables, son temas que para un futuro estarán requiriendo de personal capacitado

Recomendaciones:

- Considerar en planes de estudio de carreras TI, los temas de capacitación desprendidos de lo señalan los profesionistas y los empleadores TI

- Equilibrar la oferta educativa TI hasta hoy concentrada en el Centro y Centro-Norte del país

- Prevalece brecha entre los empleadores que no tienen como objetivo solicitar un posgrado en TI, *versus* la intención de especializar

- La vía de especialización TI no solo debe basarse en capacitación y certificación, también en grado académico (posgrados)

- Ampliar el enfoque de apoyo a desarrollo de SW, confirmando que es una competencia demandada en la industria TI y en las áreas de TI de todos los sectores económicos

- Proyección del crecimiento de la demanda: 25% sobre los perfiles TI, la oferta está alineada pero solo en técnicos TI, no en actividades de mayor especialización

- Fortalecer el dominio del inglés escrito y hablado, es la prioridad en temas de capacitación y certificación para profesionistas TI

- Atención a perfiles como emprendedor de negocio y administración de proyectos, esto nos señala oportunidades de crecer en la capacitación de administración de proyectos

- Capacitar en modelos de negocio y análisis de la rentabilidad de los negocios. Esto es una causa constante de capacitación para el profesionista TI

- Dinamizar capacitación y certificación en redes sociales, Internet de las cosas y energías renovales

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

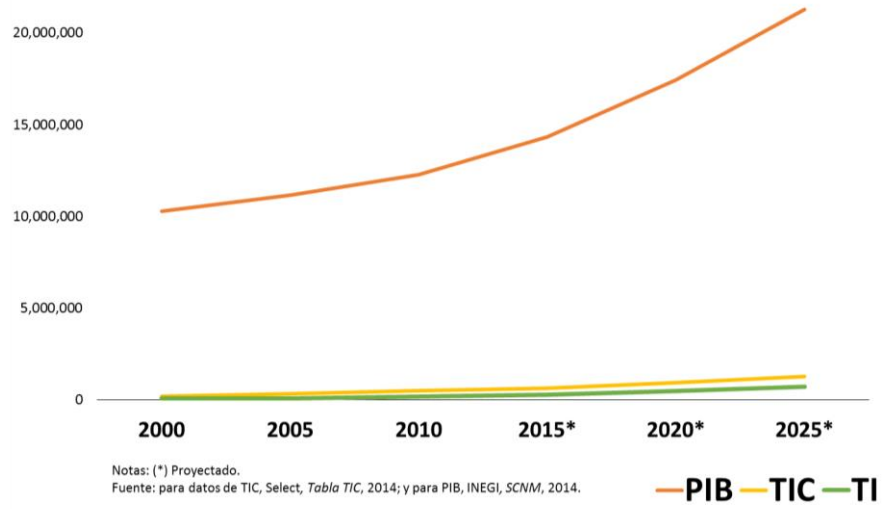
Escenarios de desarrollo de la industria

La industria TI se caracteriza por ser dinámica y tener una tasa de crecimiento, que por lo general, es mayor a la tasa de crecimiento del total de la economía. Hay diversos estudios que sugieren que la industria TI crece a cierta proporción del crecimiento de la economía visto por el Producto Interno Bruto (PIB). El desempeño económico constituye la capacidad de una región o país para generar riqueza, condición necesaria para el crecimiento y desarrollo de cualquier economía. Por ello, la estructura productiva y sus posibilidades para generar satisfactores para la población, entre ellos acceso a TI y sobre todo al impacto que tiene TI en la productividad, es parte fundamental del enfoque que se tiene del modelo de oferta y demanda de recursos humanos TI.

En un país como México, con grandes disparidades, el crecimiento de TC en referencia al PIB, expresa amplias divergencias por región, sin embargo, el PIB y el crecimiento de la industria son dos variables de referencia para el modelo de la oferta y demanda de personal TI, y en gran medida se debe al indudable grado de correlación entre el desempeño de la industria TI y el PIB. Esta vinculación ha sido demostrada con teoría y evidencia en diversos estudios, incluyendo un estudio realizado por Select en 2005 donde se evidencia la trascendencia e impacto de las TI a las organizaciones mexicanas.[2]

La figura 1 muestra el valor del PIB, de TIC y de TI a partir del año 2000 hasta 2025. En valores de mercado, el PIB tiene una trayectoria más ascendente a diferencia de TIC. La perspectiva para la industria es alentadora e implica en términos de capital humano, que debe haber una amplia disponibilidad para compensar las necesidades de una industria TI y economía en crecimiento y con mayor diversidad de industrias dinámicas.

Figura 1 Crecimiento quinquenal PIB, TIC y TI



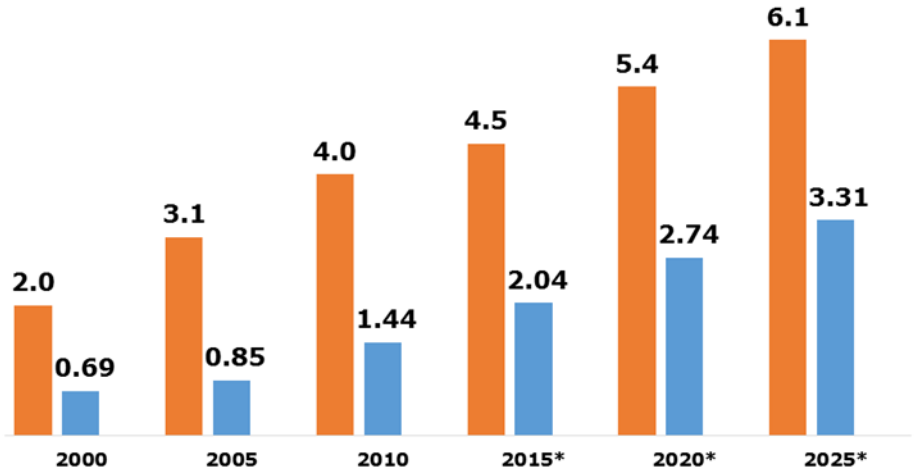
La proporción que guarda la industria TIC respecto a la economía en su conjunto, se ubica alrededor del 4% del PIB, en tanto que el componente de TI tiene una proporción cercana al

[2] Basu, et. al. (2003), Barten, et al. (2005), Select (2005) y McKinsey (2007).

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

2%. La figura 2 muestra la evolución que ha tenido esta proporción en 2000, 2005 y 2010, pero también apunta la perspectiva que se tiene hacia 2025, lo que atestigua una evolución ascendente de la industria como porcentaje del PIB. Algunos posiciones incrédulas sobre el impacto de las TI en la economía han enfatizado el hecho de que la proporción aún no es significativa a diferencia de otras industrias como manufactura, servicios, comercio; pero el punto reside en que los impacto de TI son transversales y no solo se miden como la proporción de TI, sino que habría que contar con una función de producción multifactorial donde el impacto de las TI sea endógena y así podamos apreciar el papel que juega TI en la economía con un enfoque más amplio.

Figura 2 Proporción de TIC y TI respecto al PIB

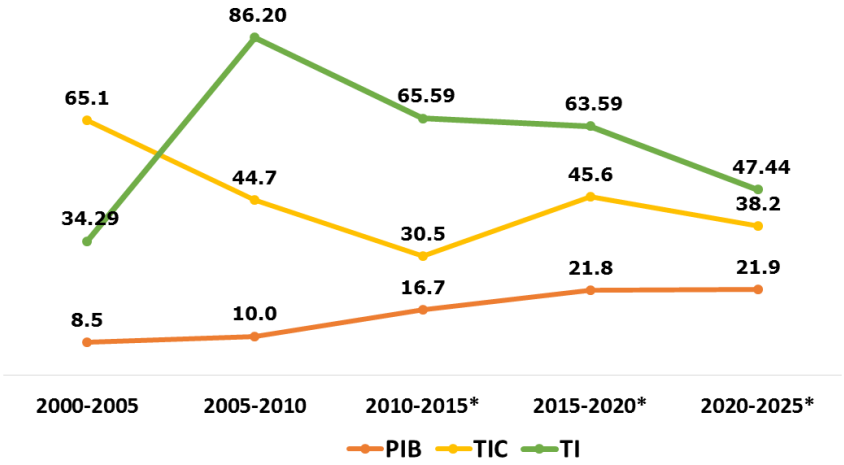


Notas: (*) Proyectado.
Fuente: elaborado con Select, *Tabla TIC*, 2014; e INEGI, *SCNM*, 2014.

Si bien, la proporción de TI respecto al PIB no es muy significativa aún, la tasa de crecimiento de la industria TI, sigue siendo alta como se mencionó al inicio de este apartado. Inclusive, en los años en que ha habido tasa negativa en la economía (1995 y 2009), la industria TI ha sido menos afectada. La tasa de crecimiento promedio de 2010-2015 es de 65.6% y para 2015-2020 será de 63.6% de acuerdo a las proyecciones. Por su parte, la tasa de crecimiento compuesto para el PIB de 2010-2015 es de 16.7%, y para el periodo 2015-2020 será de 21.8% (figura 3). El diferencial de crecimientos es muy evidente y se pueden identificar algunas restricciones a la tasa de crecimiento como el caso del año 2009, que se encuentra en el rango de crecimiento 2010-2015, y que es el año con el menor crecimiento TI, una clara consecuencia de la Gran Recesión. Analizando estos cinco quinquenios, para el caso de la economía mexicana la evolución de estos crecimientos quinquenales es ascendente, mientras que en los tres primeros del periodo considerado, la industria TI viene desacelerándose para comenzar a recuperarse en los dos últimos quinquenios. Para ambos casos, para el PIB y TI, independientemente de su comportamiento en los tres primeros quinquenios, el cierre para los dos quinquenios es de recuperación. No obstante, las tasas de crecimiento son menores a los quinquenios previos. En síntesis, el desempeño del PIB tiene una correlación con el desempeño de TI, pero esta última tiene tasas significativamente altas y que para los próximos diez años se mantendrán altas, aunque menores a su máximo nivel a partir del año 2000.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 3 Tasas de crecimiento del PIB, TIC y TI



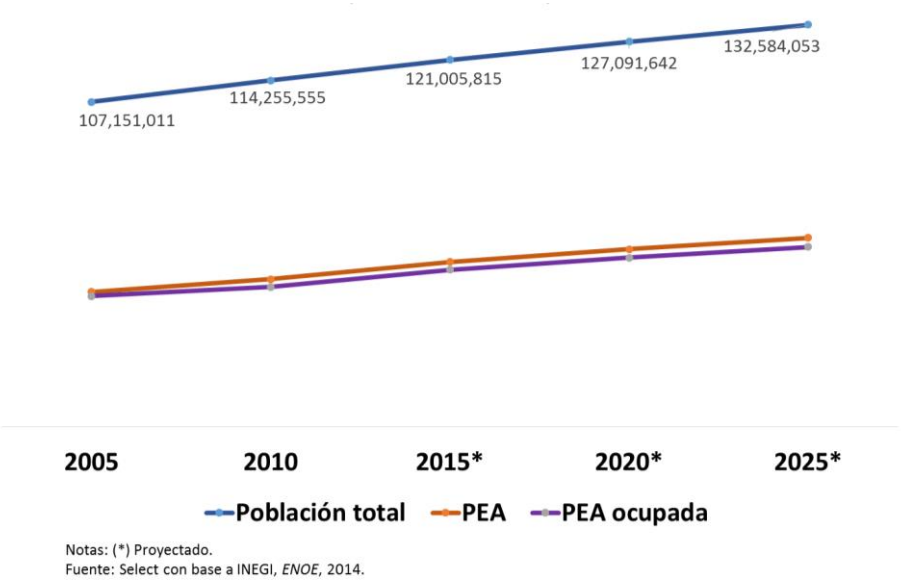
Notas: (*) Proyectado.
Fuente: elaborado con Select, *Tabla TIC*, 2014; e INEGI, *SCNM*, 2014.

Población y empleo

Una vez analizados los escenarios para el PIB y la industria TI, como referentes del contexto para las proyecciones de la oferta y demanda de recursos humanos TI, otros componentes principales para las proyecciones son la población y el empleo. Primero, para el caso de la población, es útil partir de la población total como referente del incremento de la demanda natural de la matrícula TI, pero también es útil para apreciar la demanda de ocupaciones TI a través del subgrupo de población que se refiere a la población económicamente activa (PEA) y más en específico a la PEA ocupada. La figura 4 muestra la población por quinquenios para 2005 a 2025, donde las tres series descritas: población total, PEA y PEA ocupada, tienen un comportamiento ascendente y permite apreciar la proporción que la PEA constituye de la población total; y lo que la PEA ocupada representa de la PEA total.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

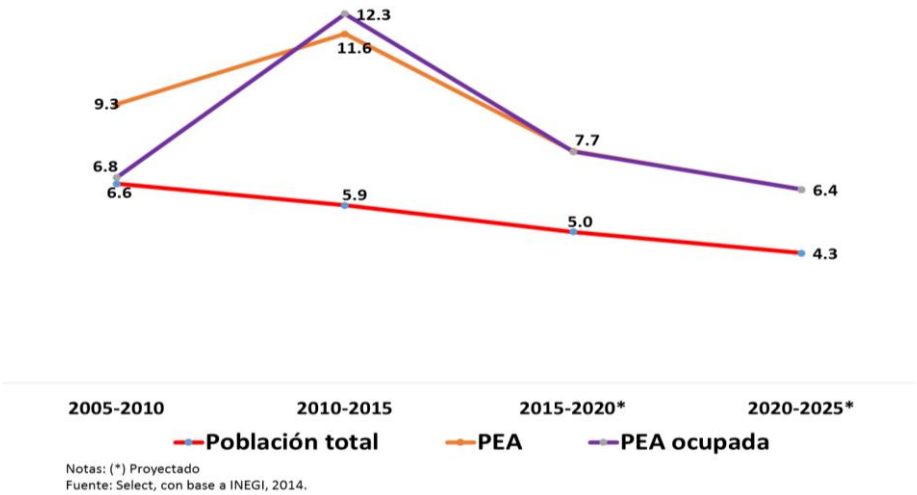
Figura 4 Población total, PEA y PEA ocupada



Notas: (*) Proyectado.
Fuente: Select con base a INEGI, *ENOE*, 2014.

Por lo que respecta a las tasas de crecimiento quinquenales de estas cifras, la que tiene menor magnitud es la población total, y de hecho, sigue una tendencia a la baja hacia 2025. Por lo que concierne a la tasa de crecimiento de la PEA también registra crecimiento hacia 2015, pero para los siguientes quinquenios la tasa comienza a desacelerarse hasta el 2025, es interesante observar que para el caso de la PEA ocupada, primero encuentra una tasa de menor crecimiento que el de la PEA total, pero en el quinquenio de 2010 a 2015 se incrementa a una tasa mayor que el de la PEA y después tienden a convergir las tasas de crecimiento a una sincronía bastante similar.

Figura 5 Tasas de crecimiento quinquenal población, PEA y PEA ocupada



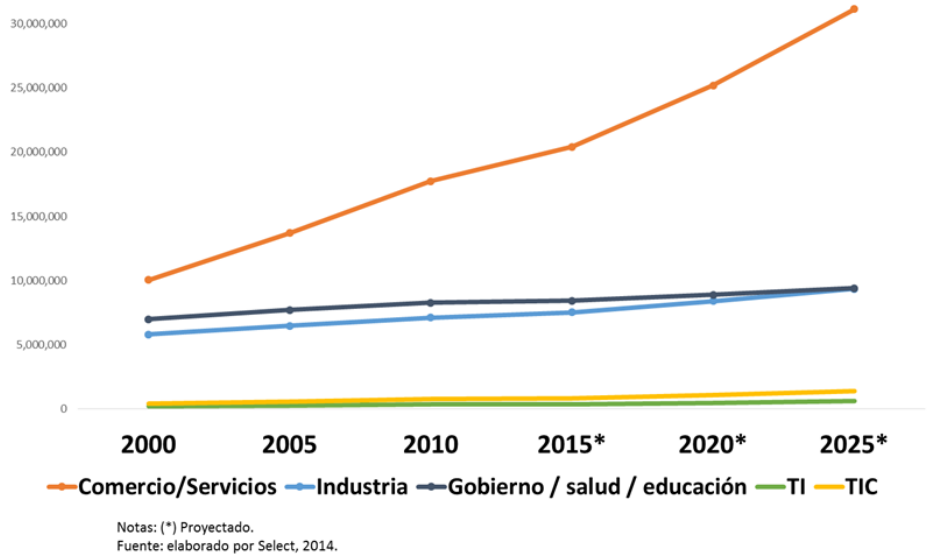
Notas: (*) Proyectado
Fuente: Select, con base a INEGI, 2014.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Empleados

La construcción del modelo de oferta y demanda de recursos humanos implica contar con el empleo y las proyecciones de los sectores considerados para el modelo. Los empleados para estos sectores se aprecian en la figura 6 para los quinquenios que van de 2000 a 2025: el sector comercio y servicios son los que más emplean; después gobierno, salud y educación, muy seguido de industria; y dentro de estos sectores, la industria TI tiene menores cifras de absorción de empleo (figura 6).

Figura 6 Empleados por sectores

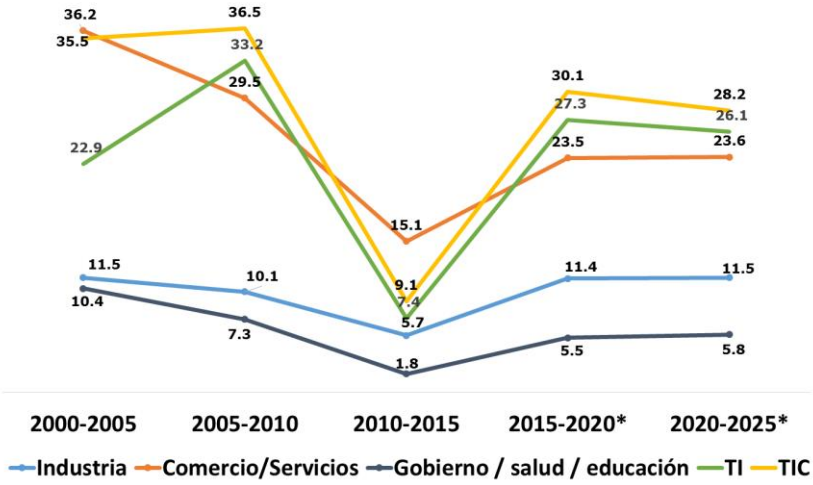


Notas: (*) Proyectado.
Fuente: elaborado por Select, 2014.

Respecto a los crecimientos del empleo en los sectores contemplados, las tasas del 2000 a 2005 son altas y se comienzan desacelerar para el quinquenio de 2005-2010, hasta encontrar sus menores desempeños en 2010-2015, volviéndose a recuperar para los siguientes años pero aún sin alcanzar las tasas máximas al inicio del 2000. A diferencia de las cifras de empleo, en las tasas de crecimiento, los sectores que presentan mayores tasas son TI y TIC, con tasas oscilando de 26% a 30% para esos quinquenios. Comercio y servicios le siguen muy de cerca, industria después y el sector gobierno, educación y salud en el último sitio.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 7 Tasa de crecimiento del empleo por sectores



Notas: (*) Proyectado.
Fuente: elaborado por Select, 2014.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Proyecciones de la oferta de profesionistas en TIC

Proyecciones de profesionistas

Para fines de este estudio, los profesionistas están definidos como el acervo de personas que egresaron de una carrera de nivel medio superior o superior en áreas de TIC y servicios relacionados.

En México los primeros egresados de carreras universitarias enfocadas a desarrollar profesionistas en TI, datan de principios de los años 70's, y en esa época, era común encontrar en las empresas, departamentos de TI formados por profesionistas con una diversidad de carreras, tales como electrónica, telecomunicaciones y otras ingenierías. Este fenómeno prevalece actualmente e incorpora a profesionistas de nuevos ámbitos, como resultado de que la evolución de la industria TI hacia servicios relacionados[3] tales como outsourcing de procesos de negocio, centros de contacto, actividades de industrias creativas, entre otros.

Por lo anterior, las carreras TI analizadas en este capítulo, se agruparon en cuatro campos educativos: TI, medios creativos, económico-administrativas e ingenierías.

Figura 8 Campos educativos y carreras analizadas

Las proyecciones de profesionistas, se desarrollaron con un modelo de información que tiene como principales variables de insumo las estadísticas de la población por edad, los egresados

[3] En la sección de definiciones se indican las clases de actividad económica que comprenden la industria de TI y servicios relacionados

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

por nivel educativo y carrera, y la tasa de ocupación laboral; todas las variables antes mencionadas son segmentadas por estado. La construcción del modelo se detallada en la sección de metodología.

Figura 9 Modelo de proyección de profesionistas

Tendencias de los profesionistas

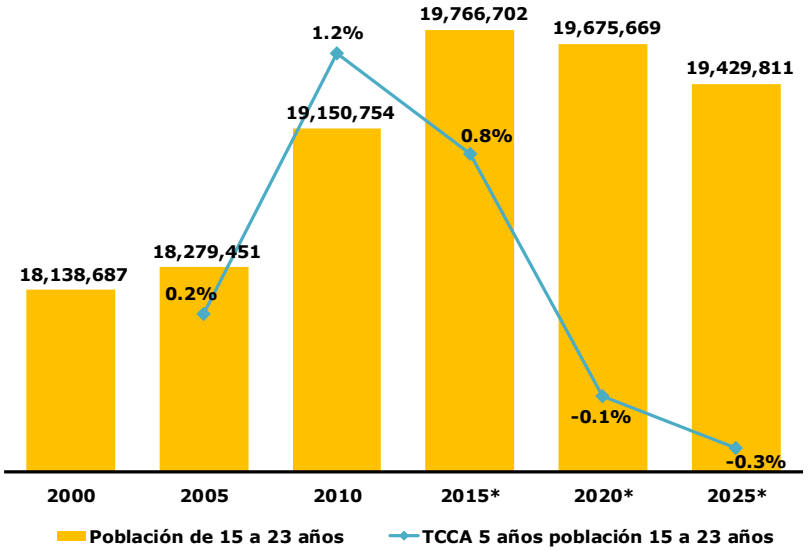
En el año 2015, la población total de México, se pronostica en 120 millones de habitantes[4], y la población de 15 a 23 años, es decir los jóvenes edad de estar matriculados en el nivel medio superior o superior, representan el 16.4% de la población total, es decir 19.7 millones. Este grupo de población, en los próximos años se podría convertir en uno de los factores de atractivo de inversión en el país, al contar con tal magnitud de jóvenes en edad de trabajar.

Aunque la población joven seguirá siendo de un volumen atractivo, también es importante señalar que a partir del 2017, se pronostica que la población de 15 a 23 años detendrá su crecimiento, y por lo tanto, se puede anticipar que la matrícula total de estudiantes de nivel medio y superior tenderá a disminuir.

[4] Proyecciones de la Población de Conapo.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 10 Población de 15 a 23 años en México

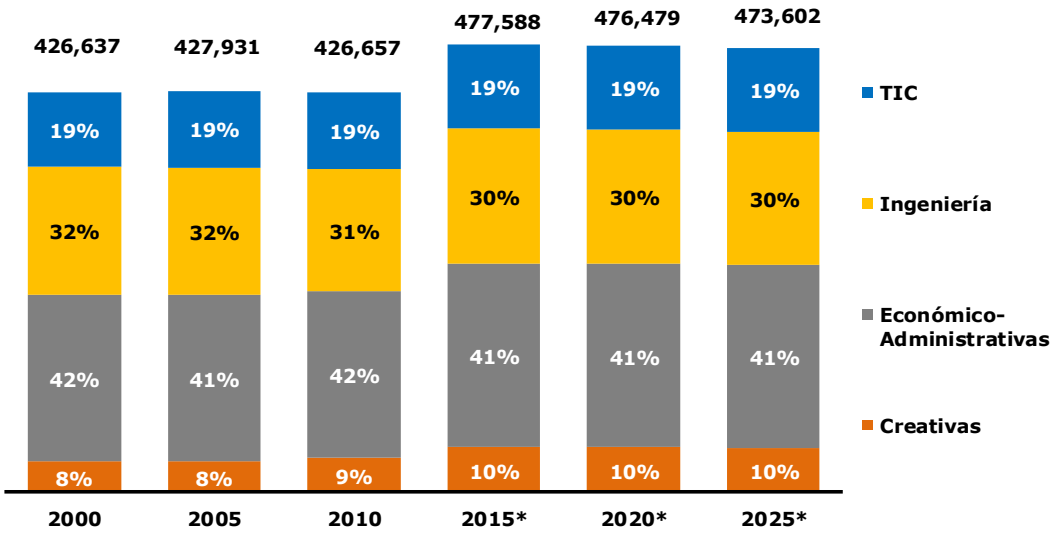


Fuente: Select, con datos de CONAPO, agosto 2014 *Proyección

(1) 18 a 23: Edad para ingreso a nivel media superior y superior
(2) PEA: Población económicamente activa

Entrando en materia de la población de interés para el estudio, es decir los estudiantes o egresados de TI y servicios relacionados, podemos visualizar que México cuenta con un enorme potencial; anualmente egresan más de 450 mil alumnos de las áreas de TIC, Creativas, Ingeniería y áreas Económico-Administrativas, destacando en volumen estas las últimas áreas.

Figura 11 Alumnos egresados con potencial de atender TI y servicios relacionados



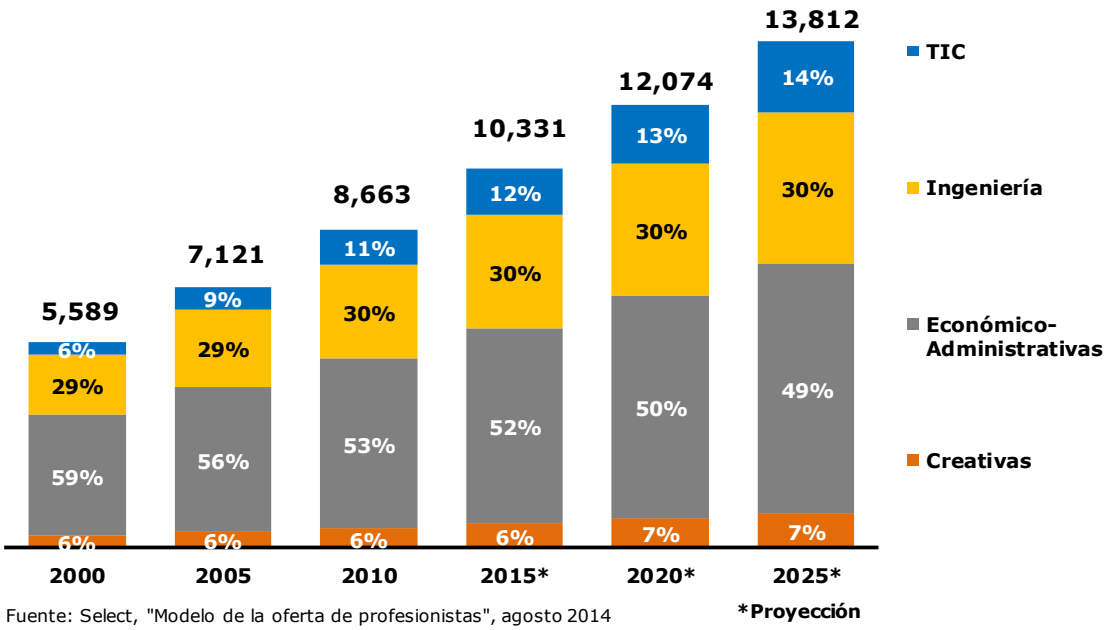
Fuente: Select, "Modelo de la oferta de egresados", agosto 2014 *Proyección

Incluye nivel técnico, TSU, licenciatura y posgrado

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

La cifra anual de egresados, permite hacer un pronóstico del acervo de profesionistas TI, el cual en 2015 se proyecta en 10.3 millones de personas, pudiendo llegar hasta 13.8 millones en 2025, lo que representaría un crecimiento de 33% en el período 2015 al 2025.

Figura 12 Acervo de profesionistas TI y servicios relacionados por área



Fuente: Select, "Modelo de la oferta de profesionistas", agosto 2014

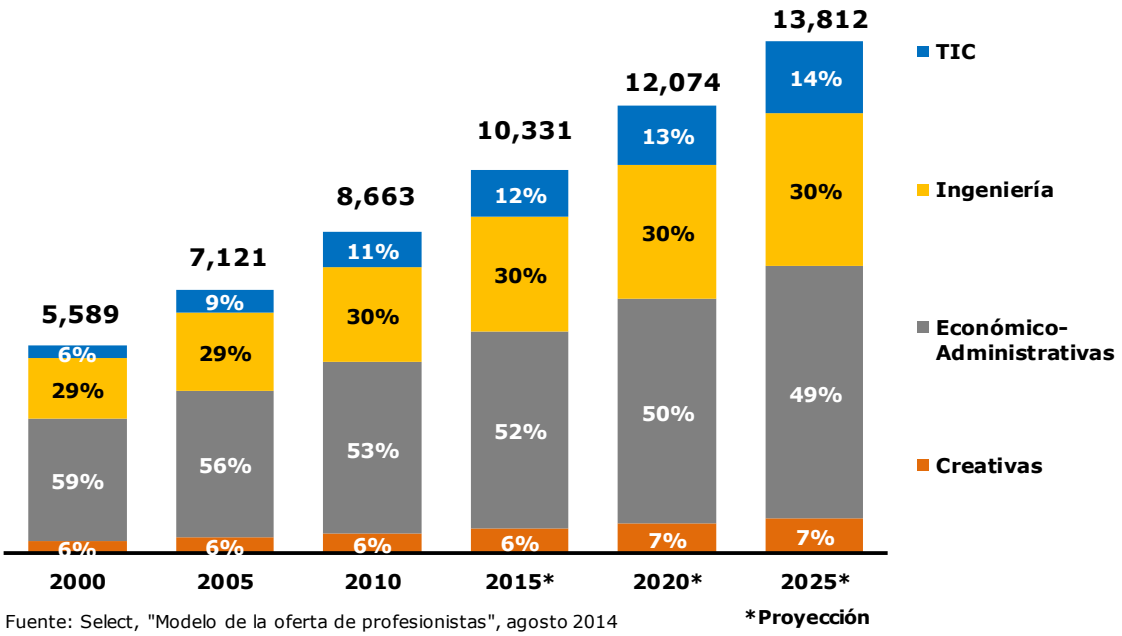
Incluye nivel técnico, TSU, licenciatura y posgrado

En la composición del acervo de profesionistas por nivel educativo, destaca el crecimiento que ha tenido la oferta educativa de nivel medio superior, la que responde por un lado a un esfuerzo del sector educativo por atender la demanda insatisfecha de instituciones de nivel superior, combinado con una necesidad de la población de incorporarse rápidamente al mercado laboral. Estudios realizados por INEGI, revelan que de todos los egresados de nivel medio superior, el 50% se incorpora al mercado laboral, y el 50% continua una carrea de nivel superior.

Esta prevalencia del nivel técnico en el acervo de profesionistas TI, podría indicar una oportunidad para fomentar la creación y formación de talento TI, al atender a este grupo mediante cursos de entrenamiento, para una población que requiere adecuar sus competencias a una demanda, que como observaremos más adelante está esperando profesionistas con más credenciales.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

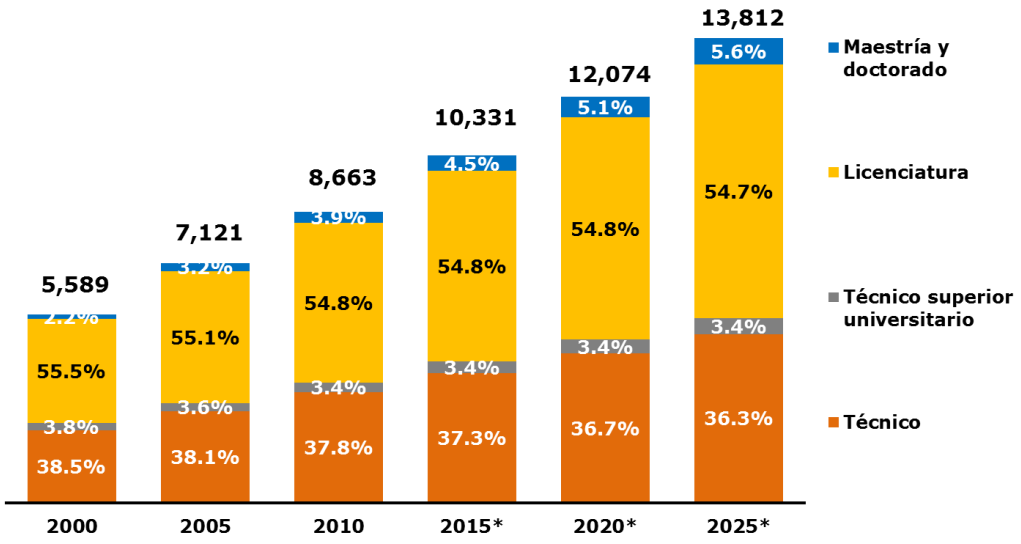
Figura 13 Profesionistas TI y servicios relacionados por nivel educativo



Fuente: Select, "Modelo de la oferta de profesionistas", agosto 2014

Incluye nivel técnico, TSU, licenciatura y posgrado

Figura 14 Profesionistas TI y servicios relacionados por nivel educativo, sólo área TI



Fuente: Select, "Modelo de la oferta de profesionistas", agosto 2014

**Incluye TIC, Ingenierías, Creativas, Económico-Administrativas

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

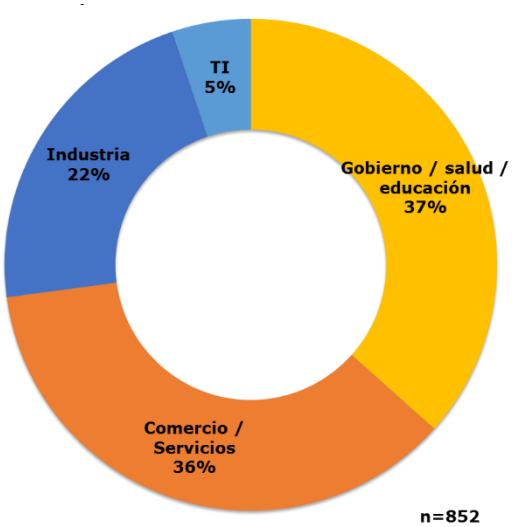
Select diseño para esta investigación una encuesta dirigida a profesionistas TI con la finalidad de conocer sus antecedentes, perfiles, niveles de capacitación y percepciones sobre su capacitación. La encuesta tiene representatividad nacional con desglose geográfico y es estadísticamente representativa. Los detalles de la encuesta pueden consultarse en el anexo de metodología.

Demografía de la muestra de profesionistas

Se eligieron cuatro sectores en los que se desempeñan los profesionistas con la finalidad de conocer sus impresiones acerca de su capacitación. Los sectores son los siguientes: industria TI que comprende los siguientes tipos de negocio: fabricantes, distribuidores, operadores, servicios remotos de negocio, proveedores de servicios, centros de contacto, mayoristas y medios interactivos. Industria, que comprende básicamente a la industria manufacturera; gobierno, salud y educación que aglomera instituciones de la administración pública federal, estatal y municipal, así como instituciones públicas y privadas del sector educativo y salud. Finalmente, comercio y servicios.

La figura 15, describe el sector de la empresa a donde pertenecen los profesionistas, tenemos una muestra equilibrada entre comercio y servicios (36%) y Gobierno, salud y educación (37%). A la industria le corresponde 22% y la industria TI el 5%.

Figura 15 Sector de la empresa donde se desempeñan los profesionistas entrevistados, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

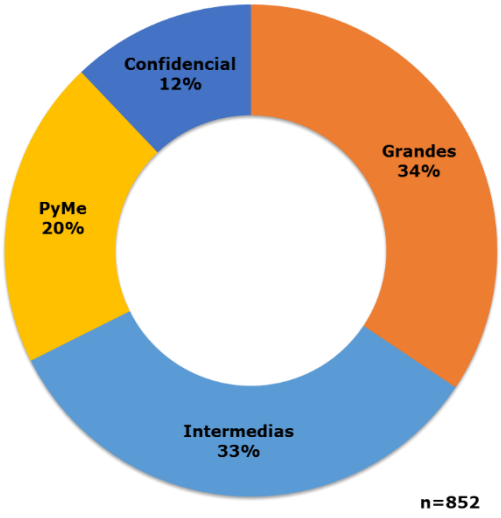
La muestra total está conformada por 852 profesionistas TI laborando en estos cuatro sectores. El diseño de la muestra permite tener cortes por tamaño de empresa, entidad federativa y región.

Las organizaciones tienen diferentes características que nos revelan la naturaleza de su sector, el nivel de madurez de la organización, el desarrollo de las fuerzas productivas y

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

tecnología prevaleciente, la rentabilidad, entre otros factores trascendentes. Uno de ellos y que permite identificar el perfil de la organización es el número de empleados. La muestra de la encuesta de profesionistas contiene un significativo componente de empresas grandes e intermedias concentrando más del 65% de la muestra. El tamaño de empresa que más prevalece en el país es el de la pequeña y mediana empresa que para fines de la encuesta se ubica en un 20%. Finalmente, algunas empresas no decidieron compartir sus datos de número de empleados constituyendo 12% del total.

Figura 16 Tamaño de empresa donde se desempeñan los profesionistas entrevistados, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

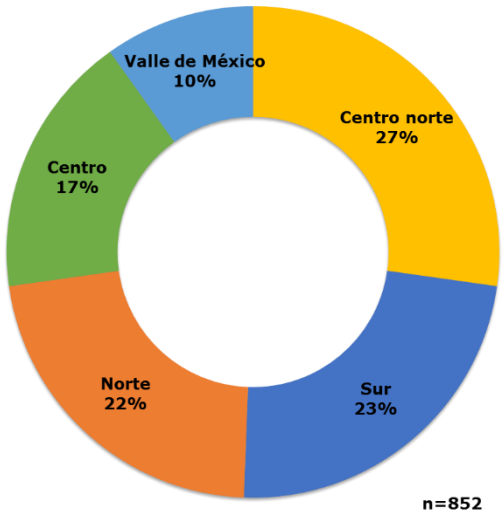
Respecto a las regiones, la intención del diseño de la encuesta es contar con resultados que revelen las diferencias regionales en cuanto al perfil y las necesidades del capital humano, por lo que se formaron cinco regiones, conformadas por las siguientes entidades: Norte: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; Centro-Norte: Aguascalientes, Baja California Sur, Colima, Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas; Centro: Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; Valle de México: Distrito Federal y Estado de México; y Sur: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

La figura 17 presenta la distribución de los profesionistas entrevistados por las cinco regiones descritas, Centro-Norte (27%) y Norte (22%) predominan, y la región Sur también apunta un 23%.El Centro con el 17% y el Valle de México con 10%. La intención es no sesgar la muestra hacia la concentración de las actividades económicas de las grandes ciudades y tratar de equilibrar las divergencias regionales.

Apoyando este criterio, se ubican en una sola región, Valle de México, al Distrito Federal y al Estado de México.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 17 Profesionistas entrevistados por región, 2014

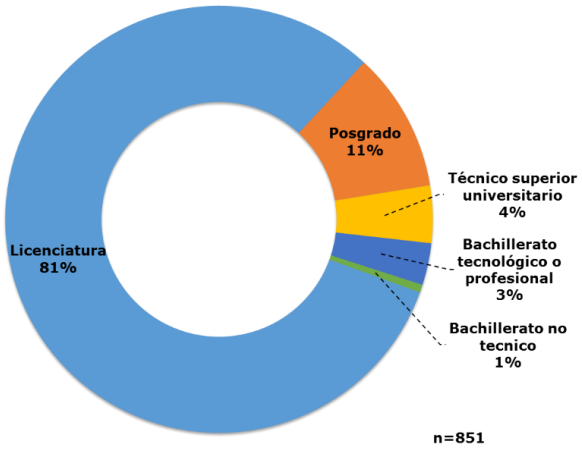


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Perfil del profesionista de TI

Los profesionistas entrevistados, en su mayoría, ostentan un título de Licenciatura, 8 de cada 10, cuentan con una licenciatura. Es de destacar que un 11% cuenta con estudios de posgrado, aspecto que comienza a ser una característica en el sector de las TI: una considerable proporción de profesionistas con estudios de posgrado.

Figura 18 Profesionistas entrevistados por grado de estudios, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Se encuentran otros niveles como Técnico Superior Universitario, bachillerato tecnológico y bachillerato no tecnológico. La muestra nos enfatiza (figura 18) que si bien hay una

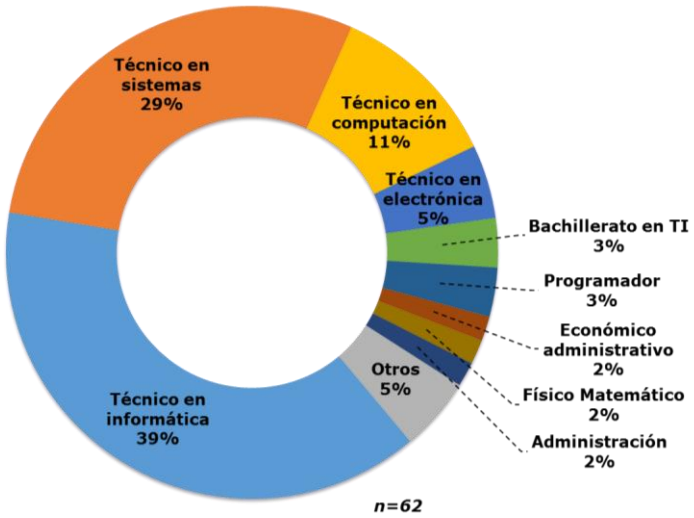
Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

significativa proporción de técnicos, aún no son los que predominan, sino que el predominio se ubica en los profesionistas con niveles de licenciatura e ingeniería.

El impulso del perfil de Técnico Superior Universitario también puede identificarse en las cuotas. La muestra está compuesta de 851 profesionistas. ¿Qué tipo de carreras son las que poseen los profesionistas? ¿Cuáles son los posgrados de los que están egresando los profesionistas? Respecto a las carreras técnicas ¿de qué carreras están egresando? Las siguientes figuras contestan estas preguntas.

La figura 19, muestra la amplia diversidad de los técnicos egresados de múltiples áreas siendo las más características la de técnicos en informática, técnicos en sistemas y técnicos en computación. Otras áreas son electrónica, bachillerato en TI, Programador, Económico Administrativo, Físico-Matemático, Administración y otros.

Figura 19 Profesionistas técnicos por tipo de carrera, 2014



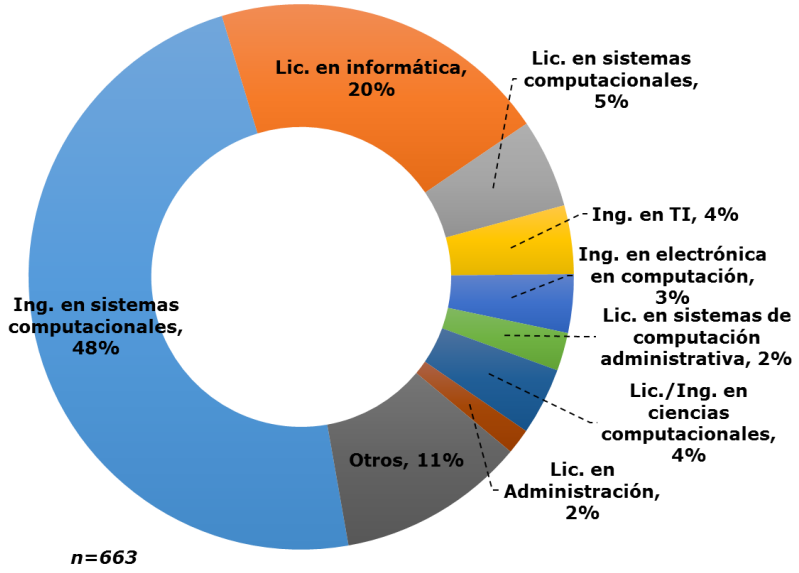
Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Los profesionistas por tipo de licenciatura están centrados en carreras como Ingenierías en Sistemas Computacionales y Licenciaturas en Informática; después, están repartidas en diversos programas que tienen que ver con TI, electrónica, cómputo y administración. La amplia diversidad de carreras creadas en los últimos años a propósito del boom en Tecnologías de la Información se hace presente en la distribución de la gráfica.

Prevalecen una serie de títulos universitarios que es difícil homologarlos entre sí, y que son de temáticas de la más variada naturaleza y que conviene clasificarlos el rubro del otros.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 20 Profesionistas por tipo de licenciatura, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

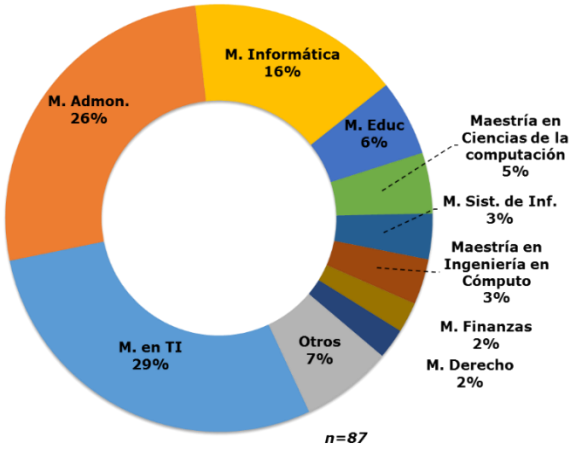
Por lo que respecta a los profesionistas con posgrado, predomina la maestría en TI, que ha sido una maestría con alta proliferación en diversos centros de estudios universitarios. Otros programas de posgrado son los masters of business administration (MBA) y la maestría en informática. Hay otros temas que ocupan los porcentajes sobrantes como ciencias de la computación, ingeniería en cómputo, sistemas de información, finanzas, entre otros.

Aunque hemos señalado que el hecho que haya ya una presencia de posgrados es buen indicador de la especialización del sector TI, el predominio de personas con posgrado aún es incipiente. De acuerdo a un reciente estudio de Select, en una muestra de empresas de vanguardia, en promedio solo 12 empleados cuentan con una maestría ya sea en Ciencias de la Computación e Ingeniería en Cómputo.[5]

[5] Select, *Demanda de recursos humanos con posgrado en ciencias de la computación e ingeniería en cómputo*, 2012.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

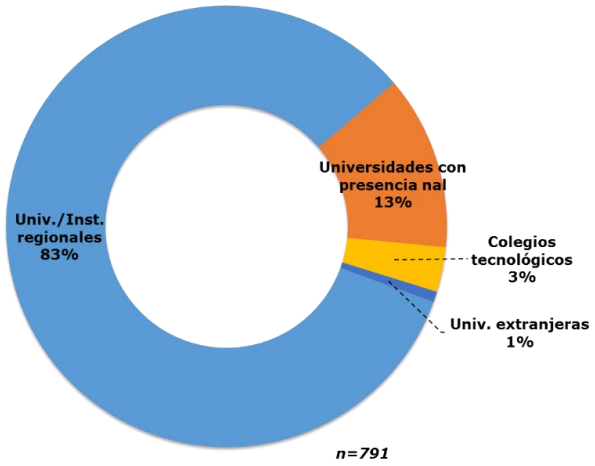
Figura 21 Profesionistas por tipo de maestría, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

La procedencia de los profesionistas TI respecto a las instituciones de egreso se concentra en Universidades e Institutos Regionales (figura 22), donde ocho de cada diez profesionistas egresan de este tipo de organizaciones. Con estas nos estamos refiriendo a las Universidades estatales de origen público o privado que se encuentran en las delimitaciones de la entidad federativa en cuestión. Posteriormente, un 13% egresan de Universidades con presencia nacional como lo es la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) entre otras organizaciones con presencia nacional. En una menor proporción se encuentran los colegios tecnológicos y las universidades extranjeras.

Figura 22 Profesionistas por tipo de institucion de egreso, 2014

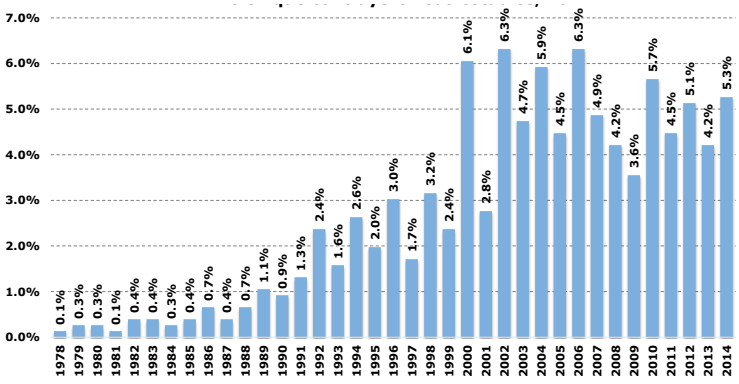


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Si observamos el año de egreso de los estudios de los profesionistas, observamos que los egresados pertenecen a años recientes en su mayoría, por lo que se puede concluir que el acervo de profesionistas es un acervo joven y que las implicaciones respecto a la capacitación y certificación de este personal pueden ser benéficas en el sentido en que los profesionistas jóvenes tendrían una mayor disposición a capacitarse a diferencia de un acervo con mayor edad. Del año 2000 al 2014 es donde se ubica más del 70% de los profesionistas TI entrevistados (figura 23).

Figura 23 Año en que concluyeron sus estudios, 2014

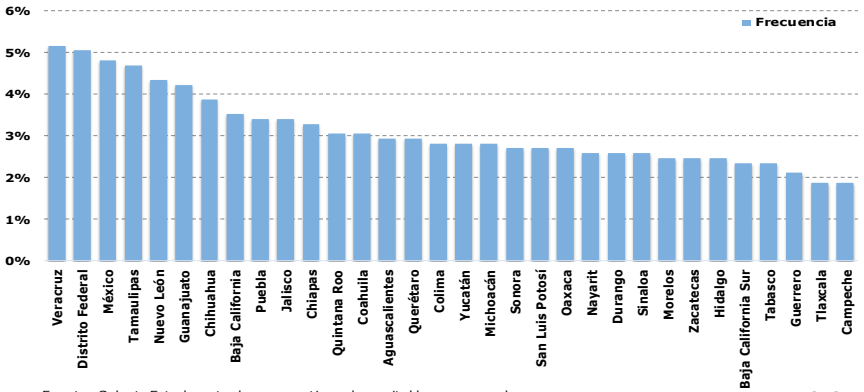


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

n=760

Respecto a las entidades federativas donde concluyeron sus estudios, figuran en primera instancia Veracruz, el Distrito Federal, Estado de México, entre otros. La procedencia de entidades está muy repartida en las 32 entidades federativas e incluso se añaden algunas ciudades españolas y de los Estados Unidos.

Figura 24 Entidad federativa donde realizó sus estudios



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014, agosto 2014

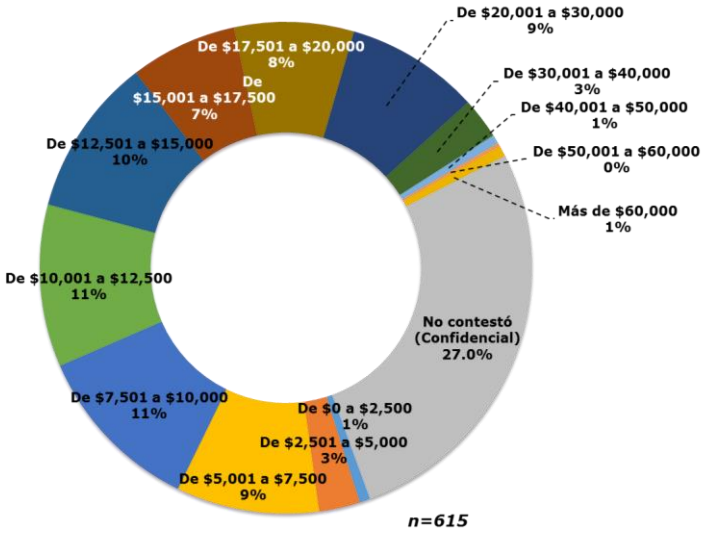
n=852

Uno de los temas cruciales dentro del campo de capital humano se refiere a las percepciones que reciben los profesionistas por medio de su salario. Aunque es un tema que los individuos se reservan para sí, y esto se ha encontrado en diversos estudios y encuestas sobre salarios, para el caso de nuestro estudio, solo un 27% no quiso revelar sus datos de ingresos. Los restantes encuestados tienen ingresos bastante bien distribuidos concentrándose en el rango de $7,500 a $15,000 el 32% de los profesionistas; un 15% se distinguen por percibir de $15,000 a $20,000; y posteriormente los rangos mayores tienen menos del 10% hasta llegar

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

al rango más alto de más de $60,000 donde se encuentra solo un 1%. De forma contraria, aquellos profesionistas con los salarios más castigados $2,500 a $5,000 están ubicados en el 4% de la muestra.[6]

Figura 25 Sueldo promedio de los profesionistas entrevistados, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Competencias de los profesionistas de TI

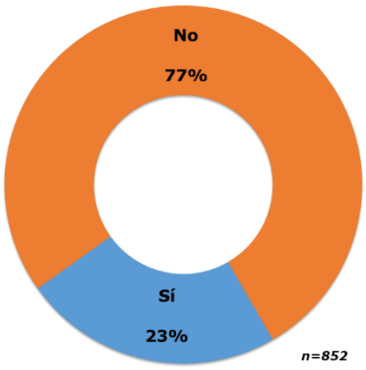
Incursionando a temas de la capacitación con la que cuentan los profesionistas, uno de los puntos críticos que en otros estudios se ha enfatizado es el dominio del idioma inglés en una industria ampliamente globalizada. La mayoría de las funciones implican una profunda interacción entre el profesionista y sus clientes, desde la administración de un proyecto hasta las cuestiones de soporte. De ahí que cobre trascendencia el nivel de inglés de los profesionistas pero no solo del que ellos perciben o el que creen tener, sino del nivel de inglés formal, que esté sustentado en pruebas de certificación sobre estándares precisos de dominio del idioma.

En la figura 26 se presentan los resultados a la pregunta abierta sobre la existencia o no de una evaluación formal del nivel de inglés del profesionista, se identifica que ocho de cada diez no han realizado una evaluación formal de su inglés, mientras los restantes dos si la han realizado.

[6] Regularmente, los salarios de la industria TI son considerados como altos a diferencia de los salarios de otros sectores económicos. El promedio de la encuesta de este estudio ubica alrededor de $15,000 mensuales; hay otros estudios, como el caso del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) donde el salario se registra en $10,624 mensuales. De acuerdo a INEGI, los trabajadores de la industria de software están posicionados en los $118,000 anuales, lo cual equivale a los $9,833 al mes.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 26 ¿Ha hecho alguna evaluación formal de su nivel de inglés, 2014?

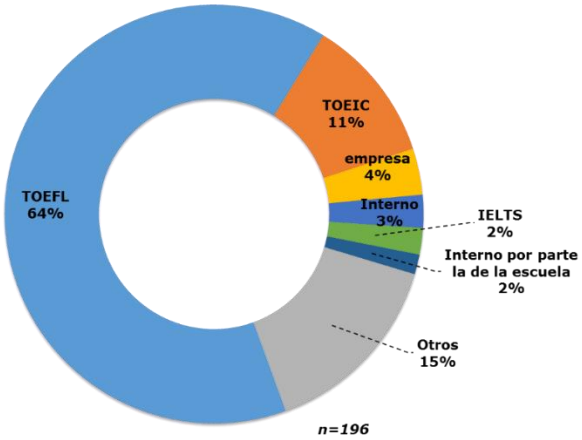


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

¿Cuáles son las evaluaciones formales que han realizado?

Seis de cada diez han realizado la prueba TOEFL, una de cada diez TOEIC; y algunas otras que presentan porcentajes menores a cinco son: inglés en la propia empresa, IELTS, por parte de la escuela donde están estudiando, entre otros.

Figura 27 ¿Qué evaluación formal del inglés realizó?, 2014

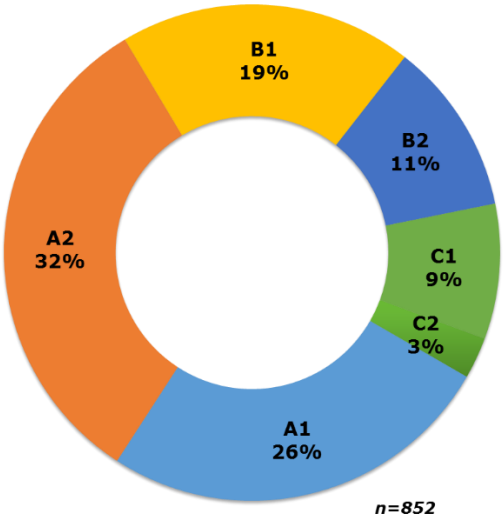


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Para conocer de forma más precisa cómo se encuentran esos niveles de inglés, conviene tomar los perfiles de evaluación del inglés, enlistados en seis niveles y que denotan desde los niveles básicos y mínimos hasta los niveles de un hablante de inglés nativo.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 28 Perfiles de evaluación de inglés en profesionistas, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Los 6 niveles de inglés son los que se presentan en el siguiente cuadro y van desde el más básico hasta el más complejo o avanzado. La referencia de estos niveles es Marco Común Europeo:

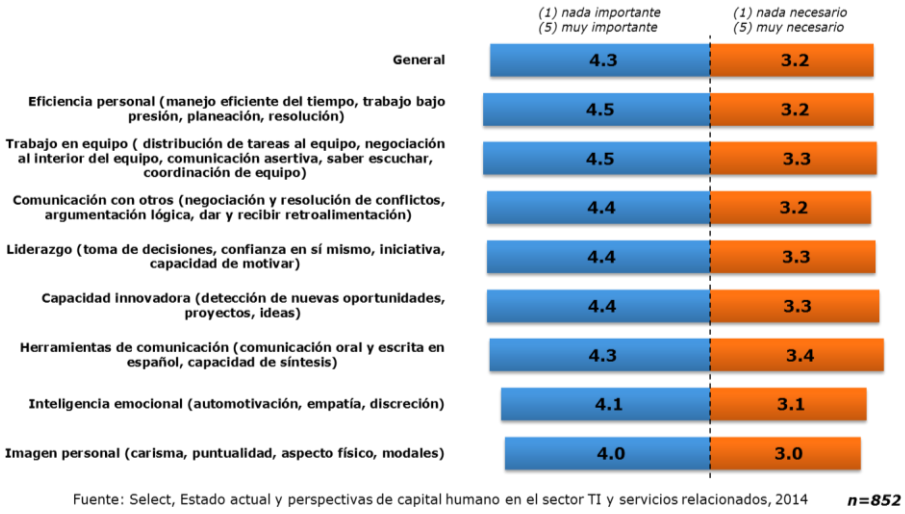
A1	Es capaz de comprender y utilizar expresiones cotidianas de uso muy frecuente; puede relacionarse de forma elemental siempre que su interlocutor hable despacio y con claridad y esté dispuesto a cooperar.
A2	Es capaz de comprender frases y expresiones en inglés de uso frecuente como información básica sobre sí mismo y su familia, compras, lugares de interés y en su trabajo.
B1	En caso de ser un turista en un país de lengua inglesa sabe desenvolverse en la mayor parte de las situaciones que se le presenten durante un viaje.
B2	Ha sido estudiante en país de lengua inglesa o es capaz de entender textos y conversación de carácter técnico siempre que estén dentro de su campo de especialización; puede relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez
C1	Sabe expresarse de forma fluida y espontánea; puede hacer un uso flexible y efectivo del idioma para fines sociales, académicos y profesionales. Ha trabajado en un país extranjero con colegas de lengua inglesa.
C2	Cuenta con la cultura y educación de un hablante nativo de lengua inglesa.

Hay una serie de competencias y habilidades que definen el perfil de un profesionista y se constituyen desde la imagen personal, la inteligencia emocional, las herramientas de comunicación, la capacidad innovadora, el liderazgo, trabajo en equipo y la eficiencia

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

personal.[7] Al preguntarles a los profesionistas sobre la importancia que le asigna a estas competencias en una escala del 1 al 5, y sobre la necesidad de mejorar dichas competencias, tenemos los resultados de la figura 29:

Figura 29 Nivel de importancia y necesidad de mejorar competencias y habilidades, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 ***n=852***

Los profesionistas destacan como importantes cada una de las competencias asignándole mayor trascendencia a la eficiencia personal que incluye habilidades como manejo eficiente del tiempo, trabajo bajo presión, planeación y resolución. También le asignan trascendencia al trabajo en equipo como la distribución de tareas al quipo, negociación al interior, comunicación asertiva, saber escuchar y coordinación de equipo. Contrariamente, la necesidad de mejorar no la consideran tan necesaria al tener promedio de tres puntos. De estos los que están en mayor preocupación son las herramientas de comunicación y la capacidad innovadora.

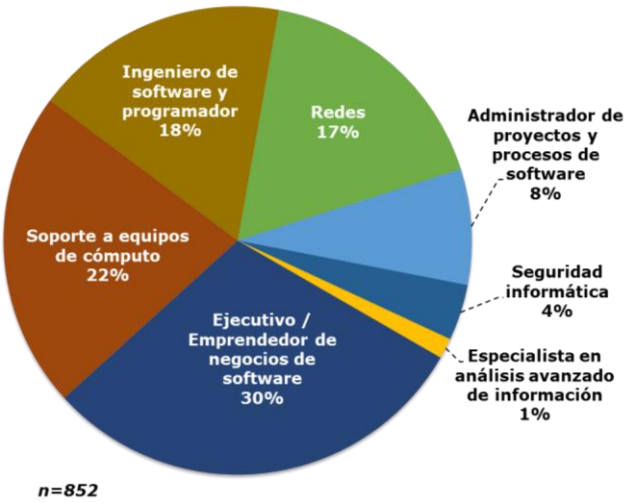
Hasta aquí hemos presentado la serie de características generales de los profesionistas TI sin aún hacer una diferenciación entre el grueso de estos profesionistas. No todos tienen el mismo puesto, ni realizan las mismas actividades. Su área de competencias es muy diverso y cada puesto demanda un perfil específico. Para realizar esta evaluación por las diferentes funciones que realizan, se tomaron los perfiles de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de la Información, A.C. (ANIEI), junto a otros perfiles que nos permiten completar la serie de actividades tan diversas que se presentan en una organización pública o privada hoy prevaleciente en el sector productivo de la economía mexicana.

Bajo esta perspectiva, se tienen siete perfiles TI que de acuerdo a la figura 30, se ubican de mayor a menor porcentaje, los siguientes: predominando, los ejecutivos y/o emprendedores de negocios de software, el profesional TI dedicado al soporte a equipos de cómputo, el ingeniero de software y programador; el profesionista encargado de redes, el administrador de proyectos y procesos de software, seguridad, y finalmente el especialista en análisis avanzado de información.

[7] Estas competencias provienen del CIDAC, *Encuesta de competencias profesionales 2014: ¿qué buscan –y no encuentran- las empresas en los profesionistas jóvenes*, 2014, México.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 30 Función que realiza principalmente el profesionista, 2014



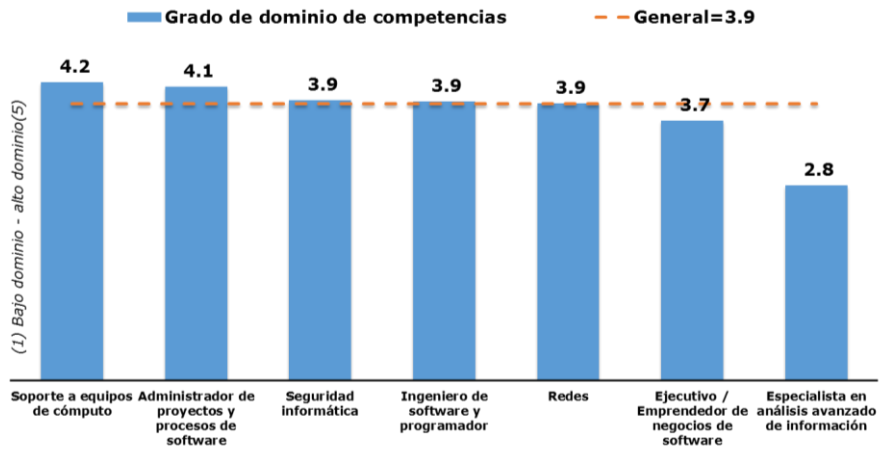
Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Para cada uno de estos perfiles se evaluaron sus competencias y habilidades específicas y que competen a cada área de su trabajo. Estas competencias se evaluaron en una escala de 1 a 5 donde 5 es el máximo nivel de competencia y 1 el nivel mínimo. Antes de pasar a revisar perfil por perfil, conviene revisar los siete perfiles y sus promedios de evaluación de capacidades tomando como referencia el promedio general que guardan los perfiles (figura 31).

En su propia opinión, los profesionales TI consideran que dominan a un gran nivel –más de cuatro puntos- el soporte a equipos de cómputo (4.2) y la administración de proyectos y procesos de software (4.1). Después, hay otros perfiles como los encargados de la seguridad informática, el ingeniero de software y programador, y el especialista en redes; que con niveles que casi alcanzan los cuatro puntos se ubican en un nivel intermedio de dominio, es decir, por abajo del promedio general. Por último, prevalecen otros perfiles como el ejecutivo y/o emprendedor de negocios de software y el especialista en análisis avanzado de información que obtienen las menores evaluaciones de la pregunta y que en el caso del último, también conocido como "interacción hombre-máquina" consideran que es el perfil de menor dominio dentro de esta autoevaluación. Esto es un tanto normal, en el sentido que los perfiles encaminados a análisis de datos como business intelligence, business analysis o big data están proliferando y no están muy desarrollados en el país. El promedio de las evaluaciones generales que consideran estos profesionistas asciende a 3.9 de los 5 puntos posibles que pueden asignarse.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

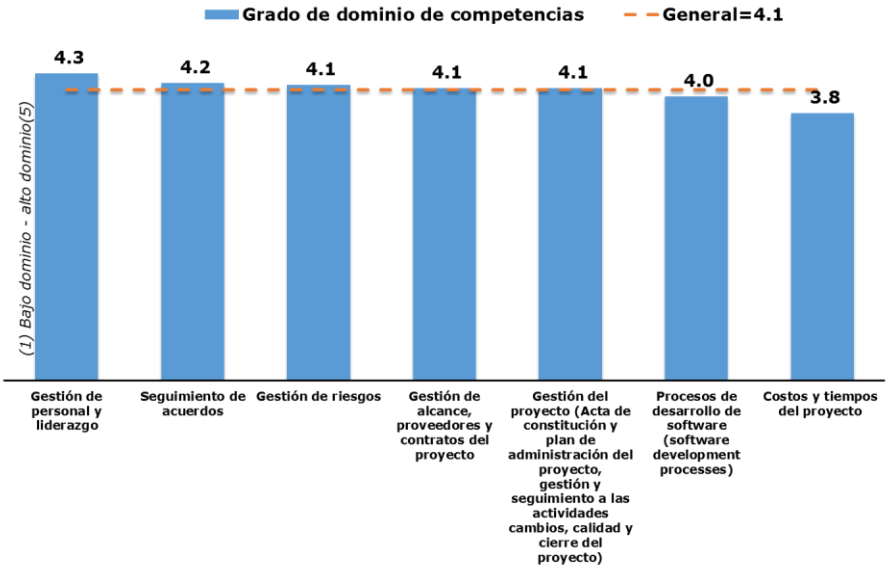
Figura 31 Perfiles en su conjunto



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 *n=852*

Para el caso del administrador de proyectos y procesos de software (figura 32), se evalúan siete competencias, de las cuales, cinco se encuentran por arriba del promedio de 4.1, y una por debajo. Para este último factor se encuentran asociados aspectos como los costos y tiempos del proyecto, que ascienden a una valoración de 3.8 como grado de dominio de competencias, lo que es bastante común en un puesto como el de Administrador de proyectos y procesos de software. Algunos elementos de trascendencia como los procesos de desarrollo de software, gestión de riesgos, gestión de alcance, se ubican en 4.1 de cinco puntos posibles.

Figura 32 Administrador de proyectos y procesos de software



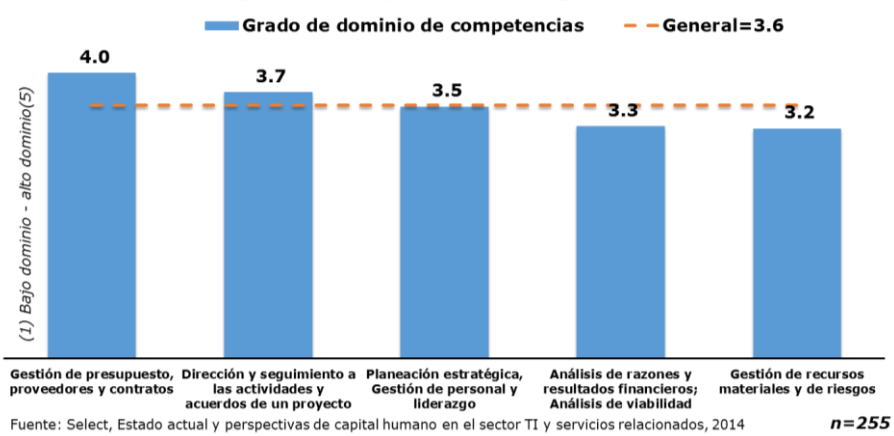
Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 *n=68*

Por su parte, el ejecutivo o emprendedor de negocios de software, se le evalúa en cinco factores (figura 33), obteniendo un promedio de 3.6 puntos; teniendo así, dos factores por arriba de su promedio, y tres que están por debajo de ese nivel. Los factores que más están

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

valorados son: gestión de presupuesto proveedores y contratos, y el que menos, gestión de recursos materiales y de riesgos.

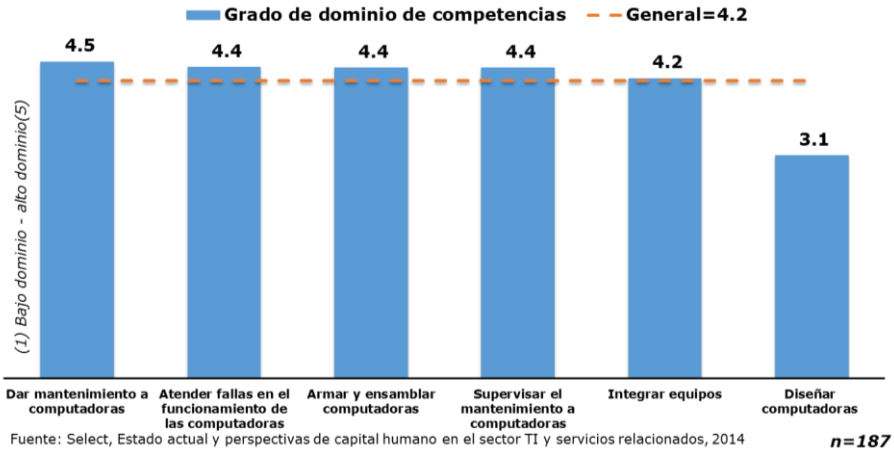
Figura 33 Ejecutivo / Emprendedor de negocios de software



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 *n=255*

El perfil de soporte a equipos de cómputo (figura 34) evalúa seis factores donde su grado de dominio promedio es de 4.2 puntos de posibles cinco puntos. Los factores de mayor puntaje son: mantenimiento a computadoras, atención en fallas en el funcionamiento de computadoras, armar y ensamblar computadoras y supervisar el mantenimiento a las computadoras. El factor que menor grado de dominio tiene para los profesionistas de este perfil es el diseño de computadoras.

Figura 34 Soporte a equipos de cómputo

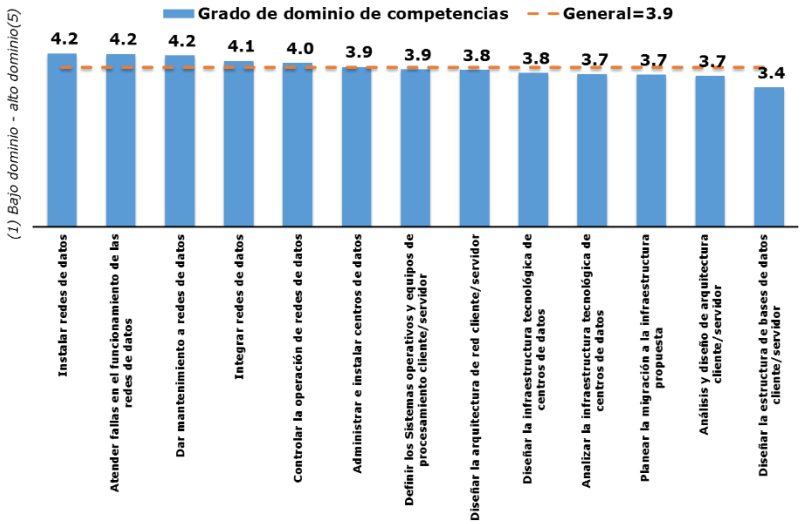


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 *n=187*

El perfil correspondiente a redes pone a consideración del profesionista trece competencias y habilidades que generan un promedio de 3.9 (figura 35). De estas competencias y habilidades, cinco están por arriba de este promedio destacando la instalación, integración y atención a redes. Dos elementos están dentro del promedio como lo son la administración e instalación de centros de datos y la definición de sistemas operativos y equipos de procesamiento cliente/servidor. Hay otros seis factores que se encuentran por debajo del promedio y tienen que ver con el análisis y el diseño de arquitectura de bases de datos.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

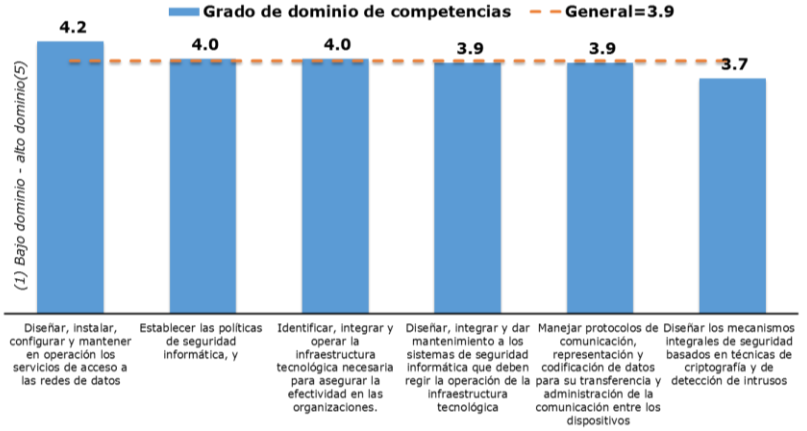
Figura 35 Redes



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 *n=147*

Uno de los puestos de menor presencia lo constituye el perfil sobre seguridad informática, donde se encuentran seis competencias con un promedio de 3.9 (figura 36). Las competencias con menor dominio de son las del diseño de mecanismos integrales de seguridad con técnicas de criptografía y de detección de intrusos.

Figura 36 Seguridad informática



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 *n=33*

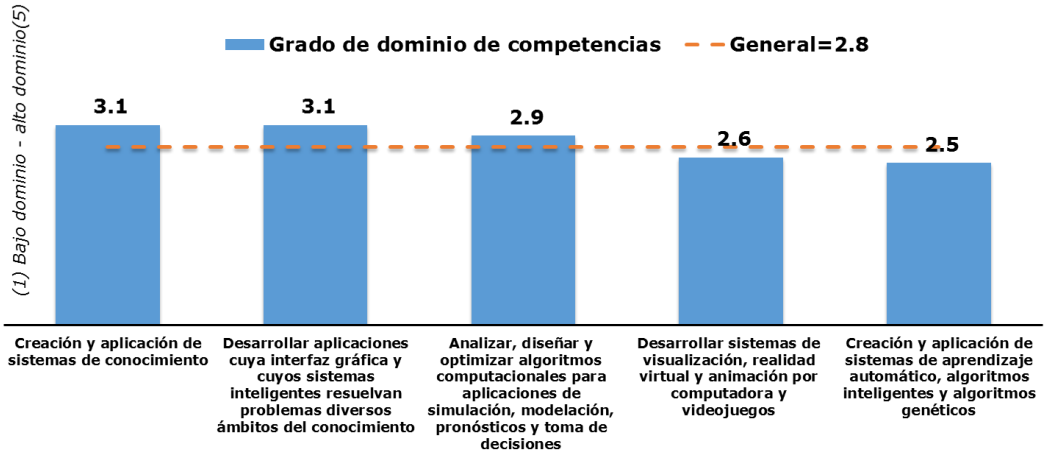
El perfil que aborda al especialista en análisis avanzado de información (figura 37), contempla cinco competencias y habilidades que en la autoevaluación registran un promedio de 2.8 puntos, el promedio más bajo de dominio de competencias de todos los perfiles. Desde la primera figura de estos perfiles, se distingue que es el perfil en el que hay una menor puntuación por lo que respecta al grado de dominio de las competencias y sugiere profundizar en cuál de todas éstas es dónde reside la opinión de menor grado de dominio o en qué consisten.

Los puntajes del grado de dominio se ubican tres por arriba del promedio y dos por abajo del promedio. Los de menor valoración en el grado de dominio son los que refieren a la

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

creación y aplicación de sistemas de aprendizaje automático, algoritmos inteligentes y genéticos; así como las competencias y habilidades que tienen que ver con el desarrollo de sistemas de visualización, realidad, virtual, animación por computadora y videojuegos.

Figura 37 Especialista en análisis avanzado de información

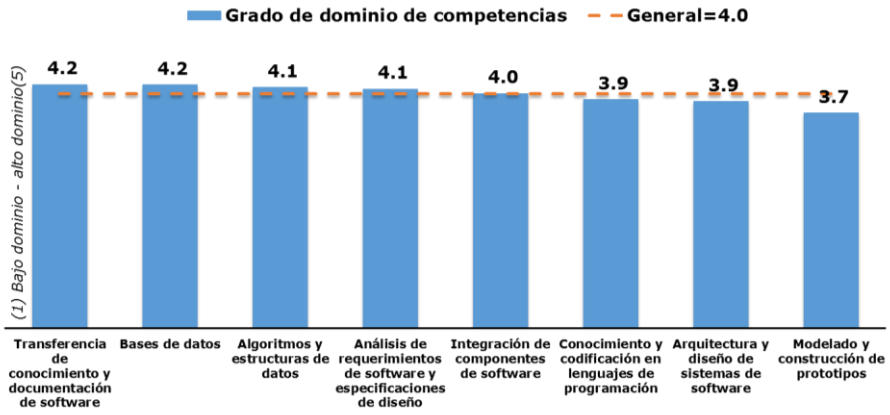


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 ***n=12***

Por último, para el Ingeniero de software y programador, se evalúan ocho competencias y habilidades (figura 38) dando como resultado un promedio de cuatro puntos y estando cuatro de los ocho factores evaluados por arriba del promedio. La integración de componentes de software, mantiene el dato promedio de 4.0 puntos. Los que están peor evaluados son los que se refieren a la arquitectura, modelado y construcción de prototipos. Este perfil tiene la característica de ser de los más escasos tanto en la oferta y acervo de profesionistas como en la demanda que también analizaremos en su respectiva encuesta. Ahora bien, es de esperar que las competencias y habilidades también serán escasas y de bajo dominio por parte de los profesionistas.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 38 Ingeniero de software y programador

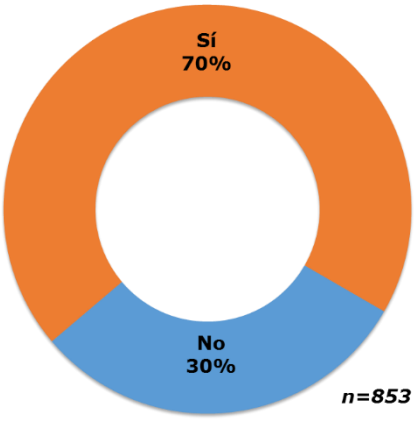


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 ***n=150***

Necesidades de capacitación

A la pregunta abierta acerca de la preparación del profesionista en el sentido si le hizo o le hace falta preparación (figura 39), siete de cada diez mencionan que sí les hizo falta capacitación, mientras tres de cada diez dicen que no. La pregunta se realiza con el ánimo de ubicar las necesidades de capacitación de los profesionistas hoy empleados y que seguramente requieren de una capacitación en algunos temas pero con referencia no solo al ideal de capacitación, sino en referencia a la capacitación que recibió en su preparación formal.

Figura 39 ¿Considera usted que le hizo falta preparación en sus estudios profesionales o actualmente le hace falta?, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

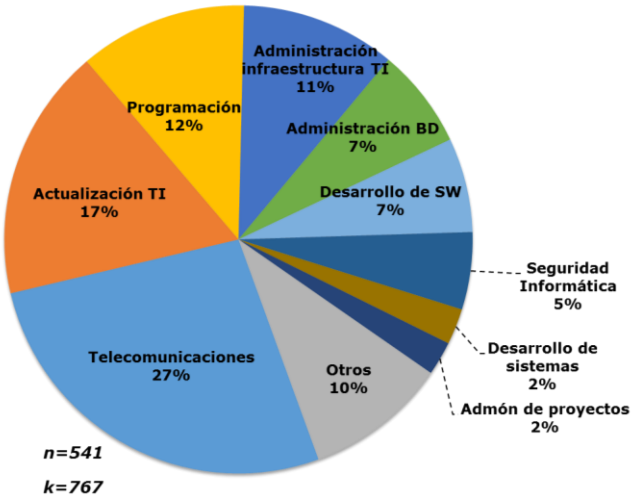
El complemento de la anterior figura se ubica en considerar la lista de tópicos en los que considera el profesionista que le hizo falta capacitación en educación formal (figura 40), los más trascendentes son: telecomunicaciones, actualización TI, programación, administración e infraestructura TI. Con el término, actualización TI, se refieren a todos los temas donde

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

perciben que no tienen los conocimientos más vigentes y que la actualización tienen que aprenderla en el sector laboral.

Aparte de las cuestiones de actualización, se encuentran otros temas como administración de TI y de bases de datos, desarrollo de software, seguridad informática, entre otros. La administración de proyectos también es un tema que figura y que está en la preocupación de los profesionistas TI.

Figura 40 ¿En qué temas?



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

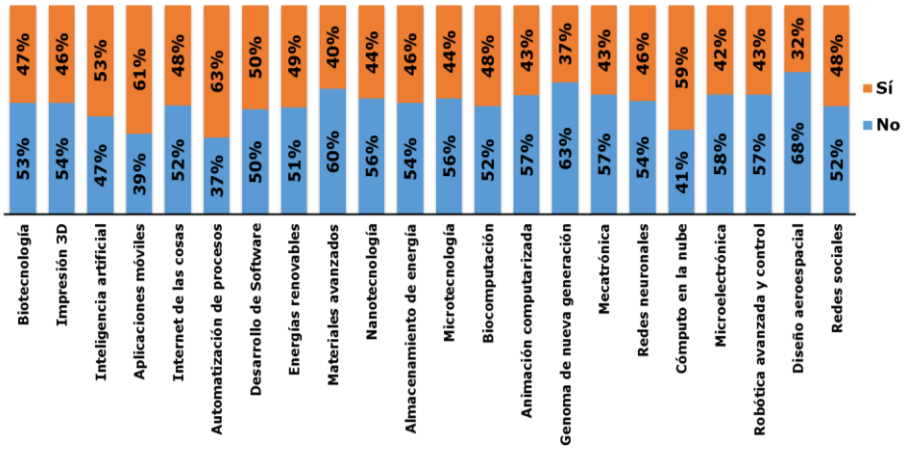
Diversas organizaciones han publicado lo que consideran como tecnologías disruptivas, algunas de ellas son el World Economic Forum (WEF)[8] y McKinsey Global Institute (MGI)[9]. Con base a estas tecnologías disruptivas se les preguntó a los profesionistas si creen que van a requerir capacitación o certificación en algunas de ellas. Aunque hay cierta proximidad de algunas de esas tecnologías disruptivas con la naturaleza del sector donde se encuentran laborando, y por igual, hay cierta distancia de algunas de esas tecnologías, se pueden distinguir aquellas donde consideran que requerirán de capacitación a criterio del propio profesionista.

La figura 41 revela que automatización de procesos, aplicaciones móviles y cómputo en la nube es donde los profesionistas consideran que se deben capacitar mayoritariamente a diferencia de otra tecnología disruptiva de las que se les preguntó las necesidades de capacitación. Otros casos destacados son: energías renovables, Internet de las cosas y redes sociales. En algunas de estas tecnologías incluso ya prevalecen certificaciones que avalan los conocimientos a nivel de estándares internacionales.

[8] World Economic Forum, *The top 10 emerging technologies for 2013, WEF's Global Agenda Council on Emerging Technologies*, February 2013.
[9] McKinsey Global Institute (MGI), *Disruptive technologies: advances that will transform life, business, and the global economy*, McKinsey & Company, mayo 2013.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

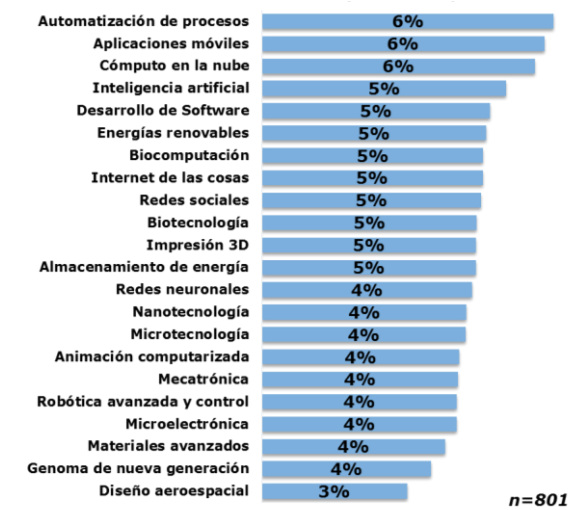
Figura 41 De una lista de tecnologías disruptivas, ¿en cuáles requerirá capacitación?, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 *n=850*

Si analizamos esta pregunta por menciones y no por las respuestas de las empresas, encontramos los porcentajes de frecuencia de respuestas que cada profesionistas TI tuvo por tecnologías disruptiva figurando las mismas tres tecnologías que en la figura que presenta el número de profesionistas entrevistados.

Figura 42 De una lista de especialidades, en cuales SÍ requerirá capacitación



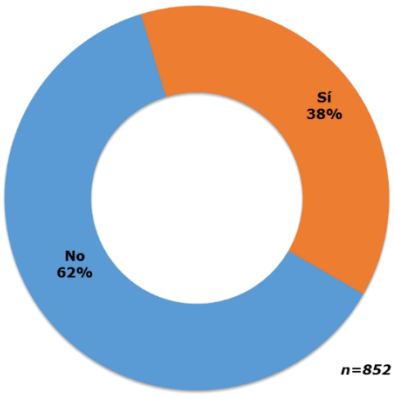
Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

n=801
k=8,729

Una de las intenciones del estudio es contar con las necesidades de capacitación que ubican tanto profesionistas como empleadores de TI, para el caso de los primeros se les cuestionó si la empresa en la que laboran cuenta con un programa de capacitación: casi cuatro de cada diez si cuentan en sus empresas con programas de capacitación; mientras que seis de cada diez mencionan que su organización no cuenta con ningún programa de certificación.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

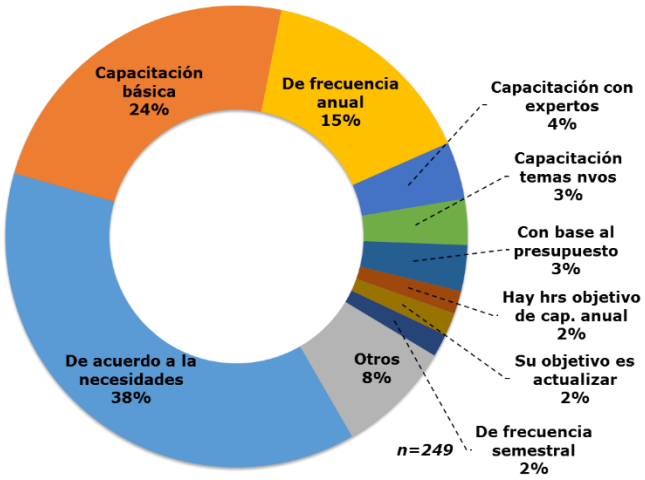
Figura 43 La empresa en la que labora ¿cuenta con un programa de capacitación?, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Algunos de los puntos trascendentes que se derivan de esa pregunta, es conocer las características de esos programas de capacitación. En la figura 44 se presentan los resultados, donde se aprecia que cuatro de cada diez capacitaciones son con base a las necesidades; 24% son capacitación básica, y un 15% son de frecuencia anual.

Figura 44 Características del programa de capacitación en la empresa que trabaja, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Proyecciones de la demanda de empleadores en TI

Proyecciones de empleados

Los **empleados** son aquellos profesionistas que fueron contratados por las organizaciones públicas y privadas para desempeñar **ocupaciones** relacionadas con TI u otras áreas[10], independientemente de la preparación académica que recibieron. Los empleados considerados en este estudio corresponden a un subconjunto del empleo total en el país, en el cual se considera únicamente a la población que labora en establecimientos fijos, y se excluye a la que labora en establecimientos semifijos y ambulantes.

En el caso de las ocupaciones de los empleados, se ha hecho una agrupación semejante a la de los campos educativos pero refiriéndose a la actividad que desarrollan los profesionistas: TI, centros de contacto, creativas, económico administrativas e ingeniería y otros.

Los empleados en este capítulo se analizan mediante un modelo de estimación de la demanda de recursos humanos. Este modelo dimensiona el empleo de capital humano en México para el período 2000-2025 y para las áreas de TI, Ingenierías, Creativas y Económico-Administrativas, así como para el total de empleados de negocios de TI y servicios relacionados. El modelo contempla organizaciones públicas y privadas a nivel nacional y por estado, sector y tamaño para el período 2000-2025.

[10] Revisar el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO) en la sección de definiciones

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 45 Modelo de proyección de demanda de recursos humanos

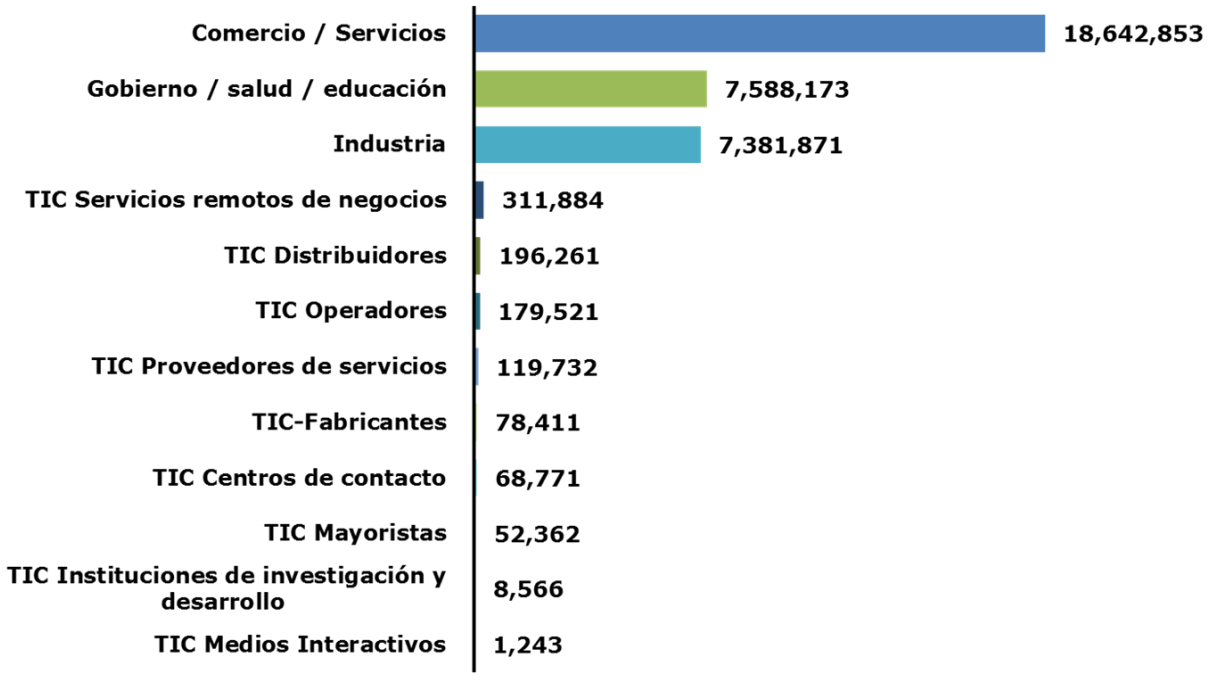
Tendencias de los empleados

Select estima que en 2014, en México existen 34 millones de personas que están empleadas en establecimientos fijos; de ese total, el 2%, 766 mil se ocupan en sectores de la industria TIC: desarrollo de software, proveedores de servicios, medios interactivos, centros de contacto, servicios remotos de negocio, proveedores de servicios, operadores de telecomunicaciones, fabricantes y distribuidores de bienes TIC. Si se considera únicamente el subgrupo de TI[11], la cifra de empleados es de 352,000 empleados

[11] Se excluyen fabricantes, distribuidores, mayoristas y operadores de telecomunicaciones

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 46 Empleados en México por sector

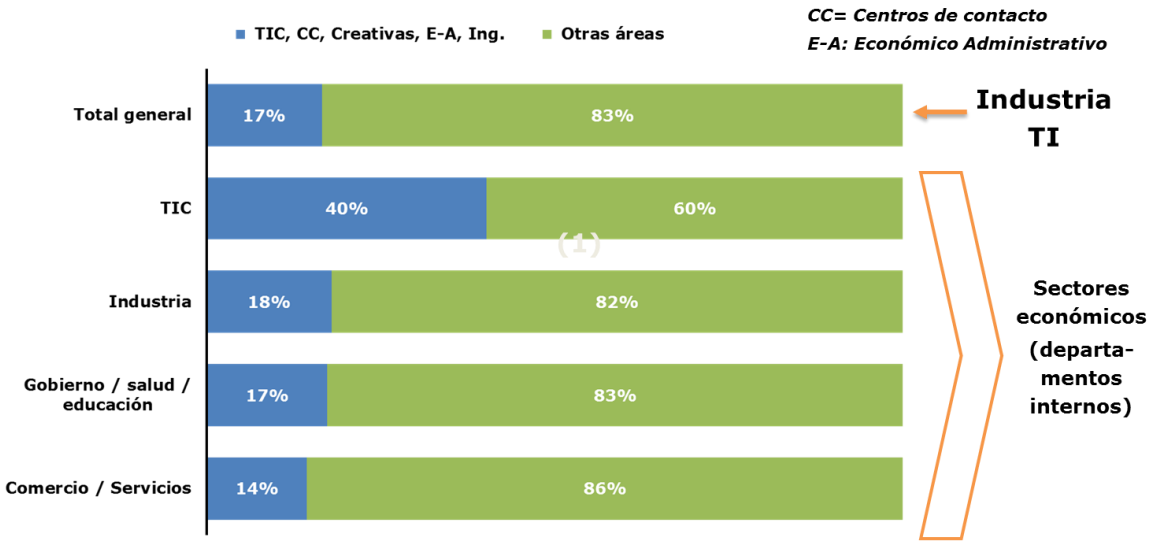


Fuente: Select, Modelo de demanda, 2014 *Proyección

Desde otra perspectiva, si analizamos la ocupación del personal, el potencial para formar recursos especializados se amplía; se debe considerar tanto al personal que labora en la industria TI, así como al que labora en otros sectores, ocupándose de los departamentos internos de TI, de diseño creativo, de centros de contacto y áreas administrativas. Este potencial se traduce en que de cada 100 empleados en México 3 se ubican en ocupaciones de TI, 4 en ingenierías, 1 en centros de contacto y 9 en áreas administrativas.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 47 Empleados en México por sector y área de ocupación



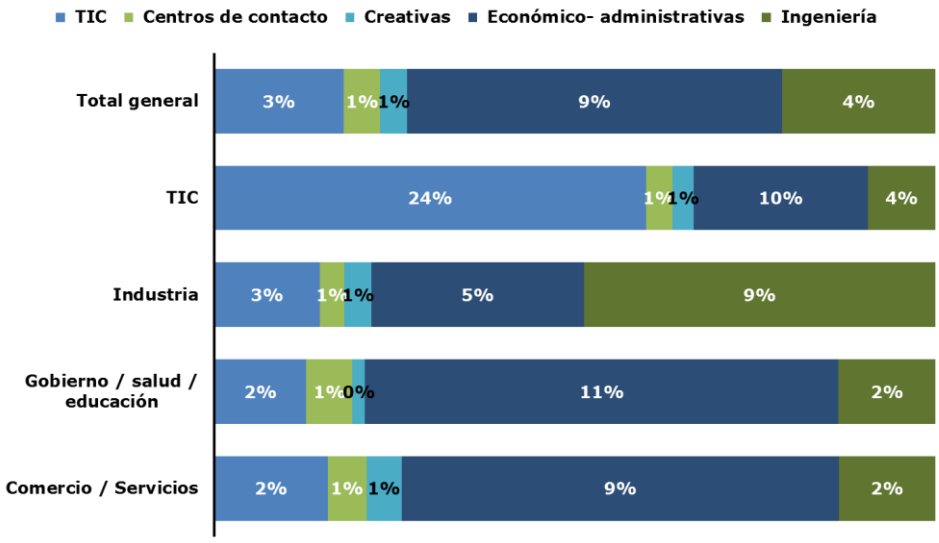
Fuente: Select, "modelo de la demanda TIC", agosto 2014

Incluye nivel técnico, TSU, licenciatura y posgrado

*Proyección

Otras áreas: Ventas, producción, funciones de apoyo, docentes, médicos, enfermeras, trabajadores sin preparación profesional

Figura 48 Empleados en México por sector y ocupaciones TI



Fuente: Select, "modelo de la demanda TIC", agosto 2014

*Proyección

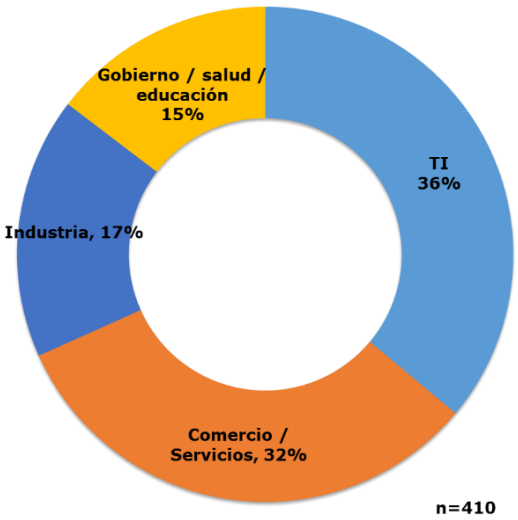
Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

La segunda encuesta que contempla este estudio consiste en una encuesta a empleadores de personal TI, regularmente, personas gerentes de sistemas o directores de sistemas, y en general, personal directivo de las áreas de informática.

Demografía de la muestra de empleadores de TI

Para el caso de empleadores, el gran grueso de la muestra se ubica en la industria TI (36%) que contempla los segmentos de operadores, fabricantes, canales, integradores, industrias creativas y centros de contacto. Comercio y servicios tiene un 32%, industria (17%) donde básicamente es la industria manufacturera y los sectores de salud, educación y gobierno. La muestra está equilibrada con base a la representación de los sectores en la economía mexicana donde evidentemente comercio y servicios es un sector numeroso, al igual que gobierno/salud/educación.

Figura 49 Porcentaje de empresas entrevistadas por sector, 2014

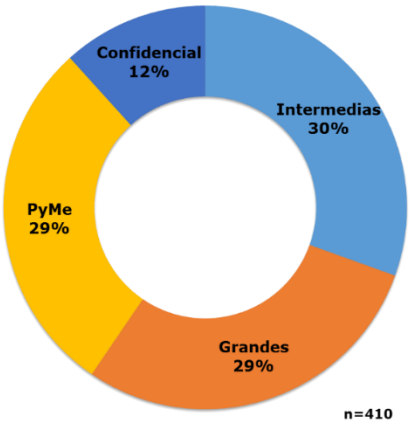


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Respecto a los tamaños de empresas, hay una distribución equitativa entre empresas grandes, intermedias y pymes; teniendo un 30% para cada tamaño de empresas de estos tipos. También, hay un 12% confidencial porque no compartieron los datos de empleados de sus organizaciones. La conveniencia de aglomerar comercio y servicios; así como gobierno, salud y educación; se deriva de la practicidad para presentar los resultados.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

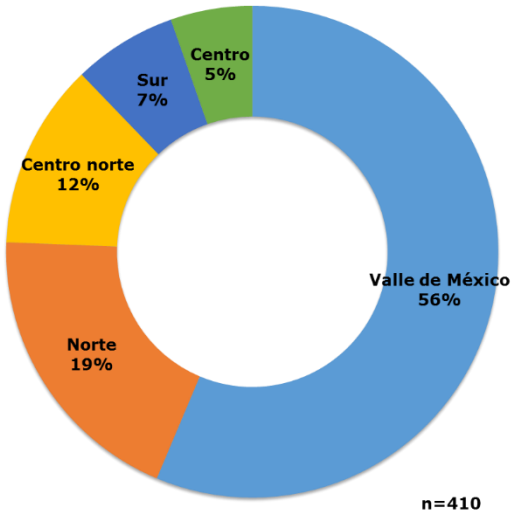
Figura 50 Porcentaje de empresas entrevistadas por tamaño, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Por lo que respecta a las regiones, siguiendo la misma regionalización que en la encuesta de profesionistas, esta encuesta de empleadores se concentra en entrevistas en el Valle de México, Norte y Centro-Norte. Lo porcentajes más pequeños se encuentran en el Sur (7%) y en el Centro (5%).

Figura 51 Número de empresas por región



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

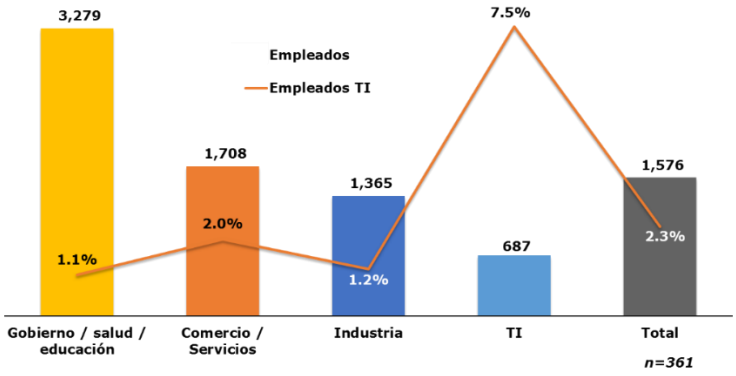
Perfil de la demanda de recursos humanos en TI

Una vez que se han definido las cuestiones sociodemográficas, el perfil de la demanda se realiza a partir de las restantes preguntas. La figura 52 enmarca los empleados totales de

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

las organizaciones entrevistadas, denotados en las barras de colores y la proporción de estos empleados TI respecto al total, se representa mediante la línea naranja. Gobierno, salud y educación; tienen los niveles más altos de empleados porque en muchas de ellas se incluyen a instituciones de muchos empleados, regularmente instituciones públicas. La proporción de empleados TI que se genera a partir de esta encuesta, guarda relación con los porcentajes tradicionales vistos en muchas organizaciones en otras investigaciones: el porcentaje es del 1.5 a 2.0%. La mayor proporción de empleados TI respecto al total, se registra en la propia industria, donde equivale a un 7.5% de los empleados totales.

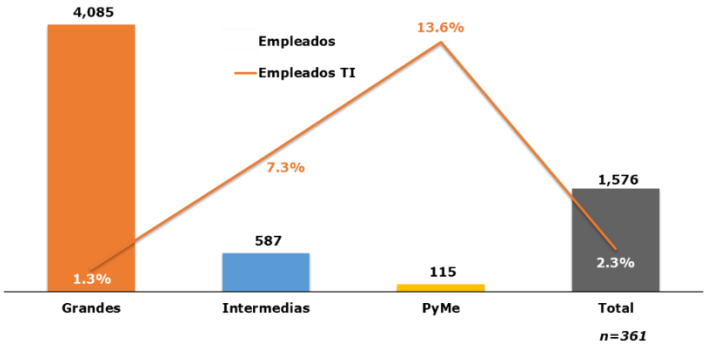
Figura 52 Porcentaje de empleados TI del total de empleados por sector, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Esta misma gráfica vista por tamaño de empresa (figura 53), ubica para las barras resultados un tanto obvios, pero la proporción de empleados TI respecto a los empleados totales, encuentran su mayor proporción en las pequeñas y medianas empresas (pymes). Otra proporción de interés es la proporción de las empresas intermedias con 7.3%.

Figura 53 Empleados TI vs. empleados totales (%) por tamaño, 2014



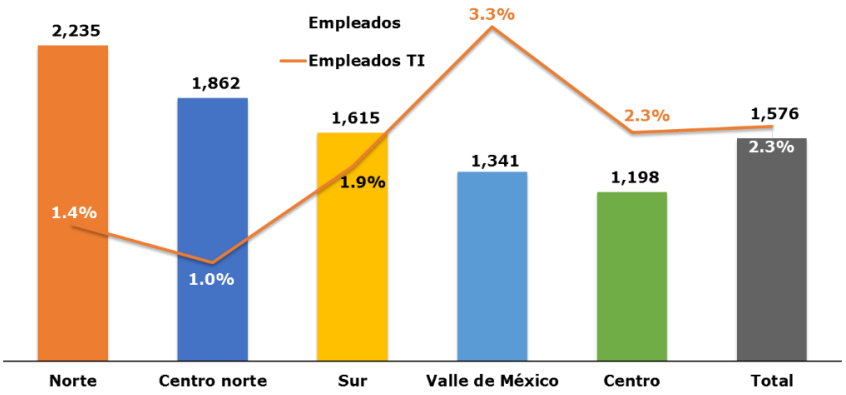
Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Ahora bien, por región (figura 54), la distribución de empleados es bastante homogénea entre las cinco regiones, y las proporciones son bastante convergentes dependiendo de la región: 3.3% en el Valle de México y 2.3% en el centro. La mayor proporción nos revela una mayor atención al área de TI, ya sea porque sus departamentos son más grandes en número

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

de empleados o que la proporción es mayor porque el total de empleados no dista mucho del número de empleados TI.

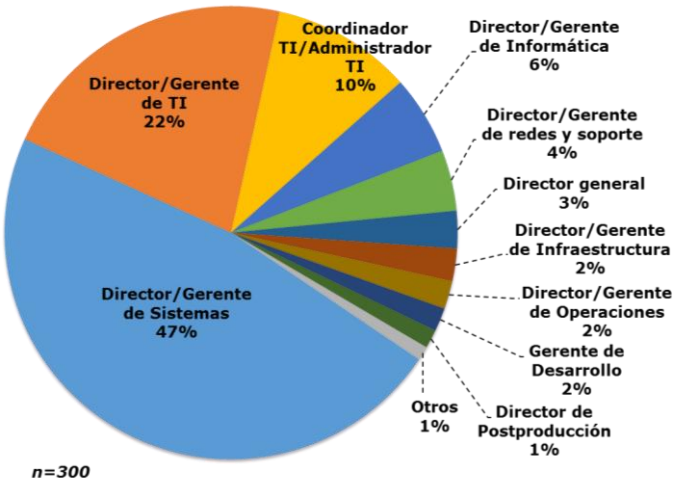
Figura 54 Proporción de empleados TI del total de empleados por región, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014 *n=361*

La figura 55 nos expresa que la mayoría de los empleadores TI, casi cinco de cada diez, son directores o gerentes de sistemas, le siguen los directores y gerentes de TI; y en tercer lugar, los coordinadores y administradores TI. Después hay una serie de puestos bastante diversos a nivel directivo en áreas como informática, redes y soporte, infraestructura, operaciones, desarrollo, etc.

Figura 55 Distribución de los puestos de trabajo entrevistados

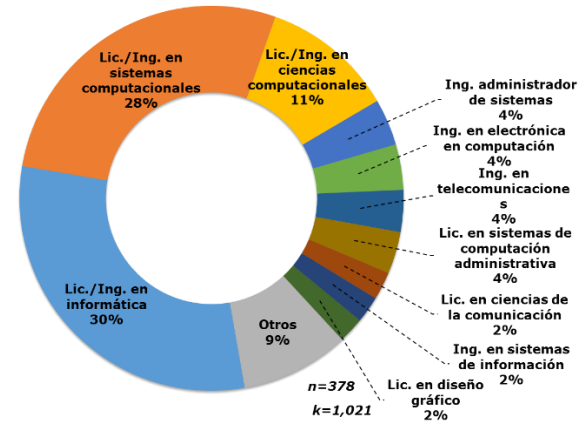


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Los empleadores son egresados de carreras profesionales como licenciaturas e ingenierías en informática; licenciaturas e ingenierías en sistemas computacionales; licenciaturas e ingenierías en ciencias computaciones; y toda una serie de diversas carreras que revela la amplia gama de oferta académica relacionada en TI que hoy prevalecen en el mercado (figura 56).

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

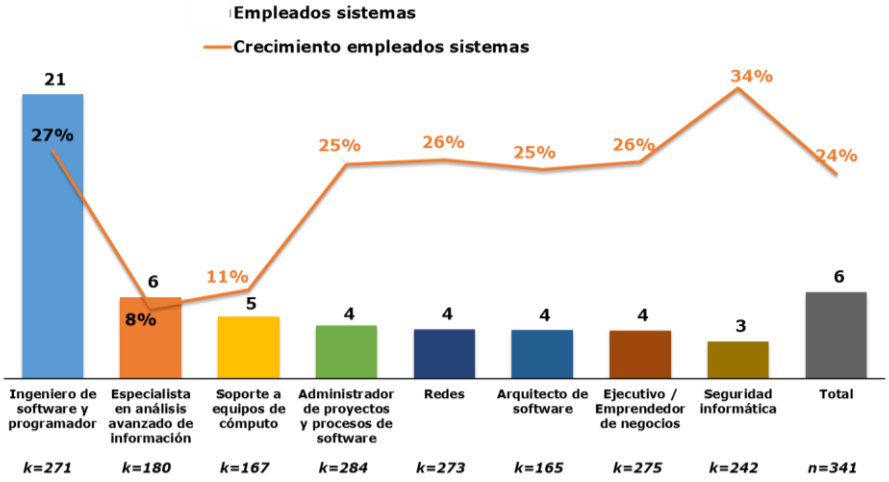
Figura 56 Distribución de las carreras



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Esta distribución vista por perfiles TI, y que corresponde a los mismos que se consideraron para la encuesta de profesionistas, nos arroja que la mayoría de los profesionistas TI empleados, están teniendo como actividad principal la de ingeniero de software y programador y con una significativa tasa de crecimiento para los próximos tres años de 27%; posteriormente, los restantes perfiles ostentan a menos profesionistas, pero con tasas de crecimiento para los próximos tres años de dos dígitos, resaltando el caso de seguridad informática (34%), ejecutivo/emprendedor de negocios (26%), redes (26%), entre otros.

Figura 57 Empleados de sistemas y crecimiento promedio en 3 años por perfil, 2014

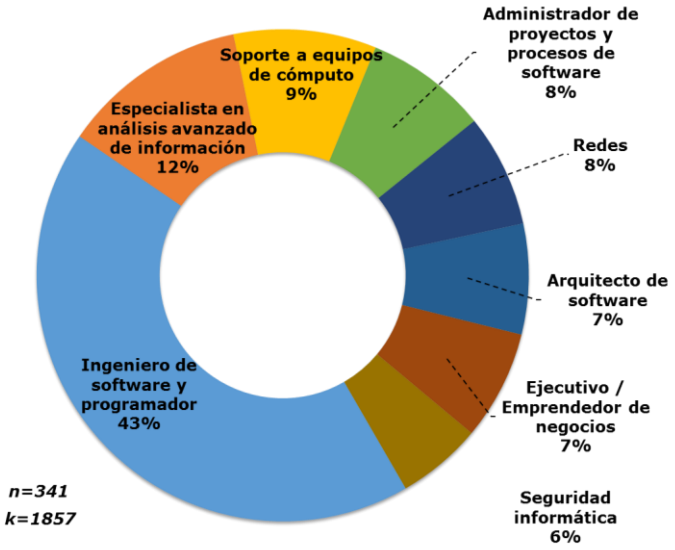


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Haciendo sinergia con la gráfica anterior, la distribución de empleados de sistemas por perfiles (figura 58) guarda la siguiente distribución para los primeros tres lugares: Ingeniero de software y programador: 43%; especialista en análisis avanzado de información: 12%; soporte a equipo de cómputo: 9%. Los restantes perfiles se notan bien distribuidos con valores del 7 y 8%.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 58 Distribución de los empleados de sistemas en perfiles TI, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

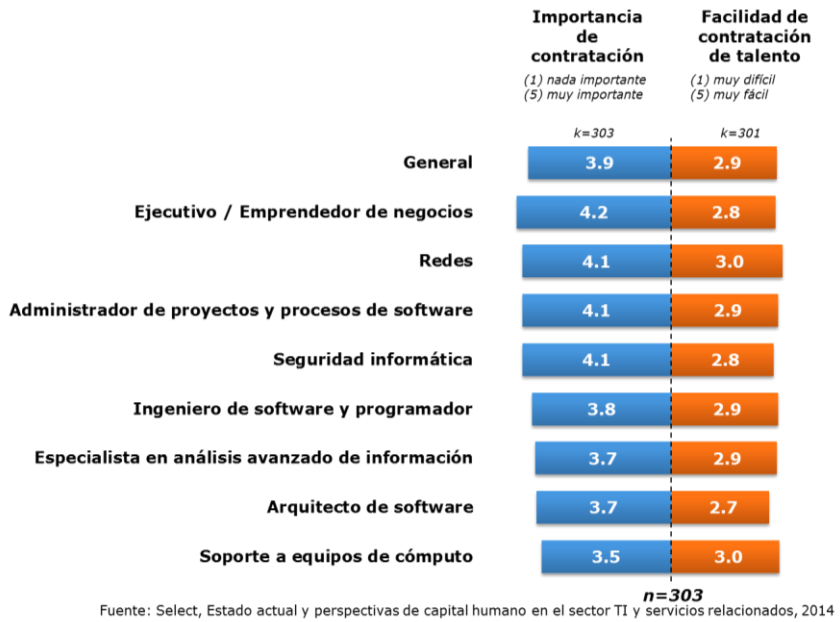
Competencias demandadas por los empleadores

La intención del estudio de capital humano es conocer los requerimientos de capacidades y habilidades tanto del lado de la oferta como de la demanda. A continuación se analizan los resultados de la importancia y facilidad de contratar a los perfiles descritos; el perfil y características de la formación de los empleadores TI, las áreas y procesos que requieren personal capacitado TI, el nivel de inglés de los empleados TI, necesidades de capacitación, y la capacitación respecto a las tecnologías disruptivas.

Para el empleador TI la importancia de contratar a los ocho perfiles es variable dependiendo del perfil que se trate, los que tienen mayor relevancia son: ejecutivo, emprendedor de negocios; redes, administrador de proyectos de software y seguridad informática; a la vez, identifica que es difícil contratarlos en el mercado laboral. Los perfiles con menor relevancia en la contratación por parte del empleador son: soporte a equipos de cómputo y arquitecto de software. Por mucho, este último perfil es el que presenta mayor dificultad para contratar y aunque la importancia que en la encuesta le están asignando los empleadores no corresponde a la utilidad y complejidad del puesto. En el país son sumamente escasos los arquitectos de software y que en la encuesta a los empleadores no les sean trascendentes, más bien, tiene que ver con la familiaridad que tienen con este perfil especializado, al cual, no están acostumbrados a tener dentro de sus filas. De forma general, en aquellos perfiles que son trascendentes a juicio del empleador, la dificultad para emplear es considerable a diferencia de los que no son perfiles trascendentes para el empleador (figura 59).

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

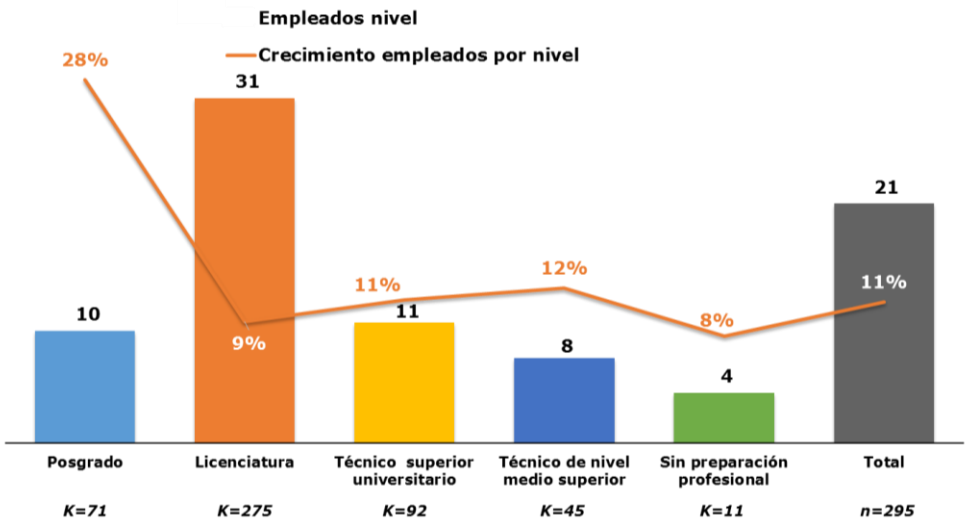
Figura 59 Importancia y facilidad de contratar talento TI por perfil, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Si a cada perfil lo vemos a la luz de sus empleados totales y al crecimiento de empleados por nivel de estudios: los que tienen licenciatura presentan más empleados, le siguen los Técnicos Superiores Universitarios y los de posgrado. Es interesante mencionar que la tasa de crecimiento de mayor cuantía corresponde a los empleados con posgrado. Ya habíamos mencionado para el caso de los profesionistas TI que hay una proporción considerable y en aumento de los profesionistas TI con posgrado, y esta tasa de crecimiento lo confirma.

Figura 60 Empleados de sistemas y crecimiento promedio en 3 años por perfil

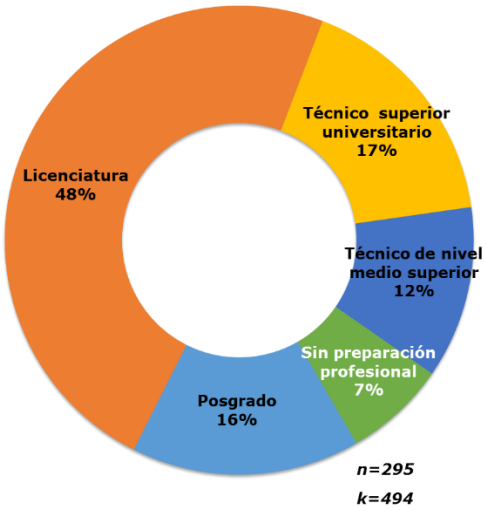


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Los empleados TI por nivel educativo se concentran en licenciatura donde casi la mitad tienen una licencia para ejercer en las áreas de TI o sistemas, para este nivel directivo TI, a diferencia de los profesionistas, el nivel de posgrado es más evidente y alcanza el 16% (figura 61). Así como también, los Técnicos Superior Universitarios son una mayor proporción a diferencia de la encuesta de profesionistas TI.

Figura 61 Distribución de los empleados de sistemas por nivel educativo, 2014

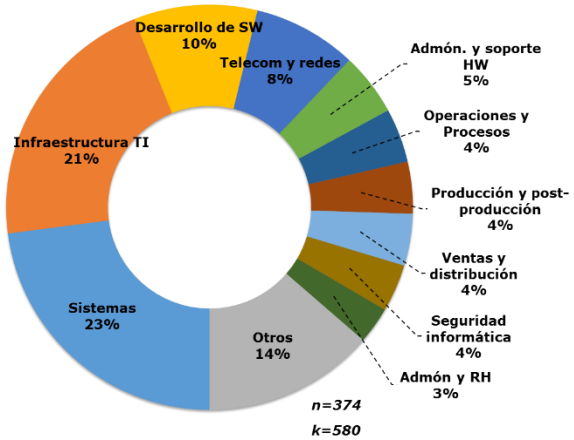


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Necesidades de capacitación señaladas por los empleadores

Partiendo del supuesto que la tecnología por sí misma no genera más productividad, ni valor, si no va acompañada de habilitarla para apoyar los modelos de negocio, se realizó la pregunta a los empleadores TI sobre las áreas que requieren personal capacitado en TI.

Figura 62 Áreas que requieren personal capacitado en TI, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

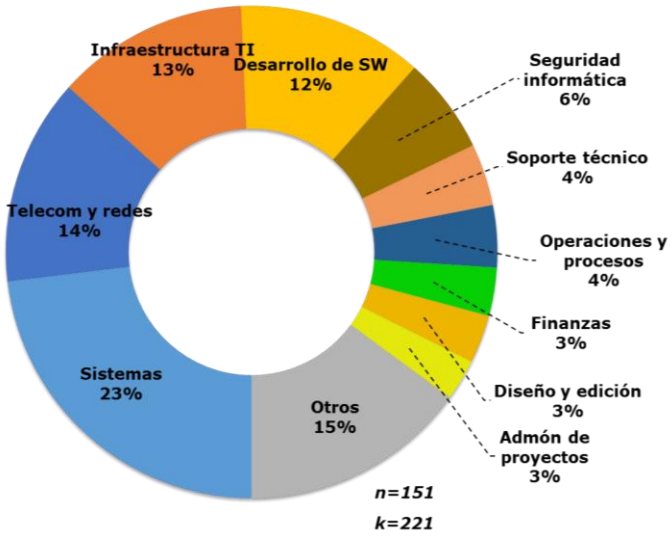
Los resultados de la figura 62 nos externa que los empleadores necesitan de personal capacitado, predominantemente, para las áreas de Sistemas, Infraestructura TI y Desarrollo

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

de software. Es de esperar que estas áreas inmanentes a TI estén presentes, pero también, la gráfica nos permite constatar la transversalidad de la industria TI que se refleja en las diversas áreas donde se solicita y se requiere de personal capacitado TI.

Por su parte, la figura 63 nos describe a las áreas que no solo requieren de personal capacitado, sino a personal certificado para diversas áreas. Las que predominan son: Sistemas, Telecom y redes, Infraestructura TI, Desarrollo de SW y Seguridad; que básicamente son las mismas para personal capacitado, salvo que en este caso de certificaciones, se incluye Telecom y redes como área en la que requieren personal certificado.

Figura 63 Área que requiere certificación

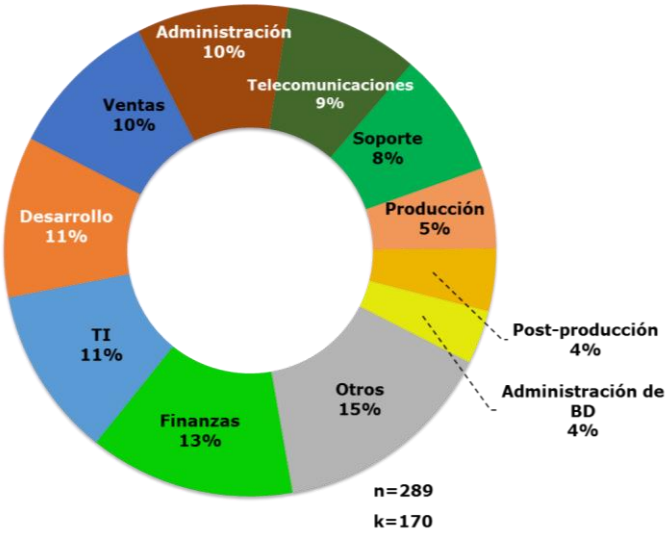


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Una vez viendo las áreas podemos proceder a analizar los procesos que requieren personal certificado (figura 64), los procesos son muy variados, como finanzas, TI, desarrollo, ventas, administración, telecomunicaciones, soporte y producción. La distribución asigna entre un 10 y 13% en todos los procesos donde se requiere de personal certificado. Hay algunos procesos que son casi exclusivos de otro tipo de industrias como la producción y post-producción que son característicos de las industrias creativas. También hay otros procesos que difieren entre sí y no se puede establecer un elemento común por lo que deben ser catalogadas dentro de la sección de un "Otros", correspondiente a un 15% en la distribución.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

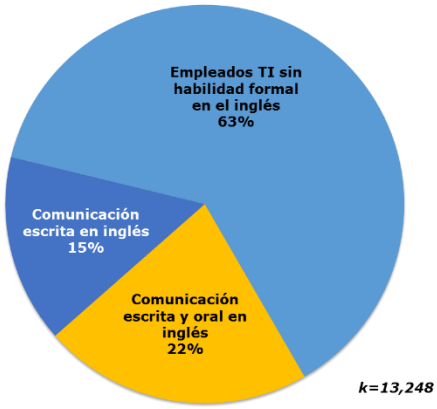
Figura 64 Proceso que requiere certificación



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Sabiendo que el nivel de inglés es crucial en el desempeño del capital humano TI por el grado de internacionalización de la industria y porque la naturaleza de los servicios está tendiendo a proveer servicios de offshoring a países de habla inglesa y donde también el lenguaje del helpdesk es en idioma inglés, cobra crucial trascendencia el dominio del idioma para habilitar la dinámica de los recursos humanos TI y el crecimiento de la industria. Esta distribución del dominio del idioma inglés a juicio de los profesionistas TI se ubica en que 22% pueden realizar comunicación escrita y oral en inglés, 15% solo comunicación escrita, y el 63% no tiene una habilidad formal del inglés evaluada (figura 65).

Figura 65 Distribución de empleados TI por nivel de inglés, 2014



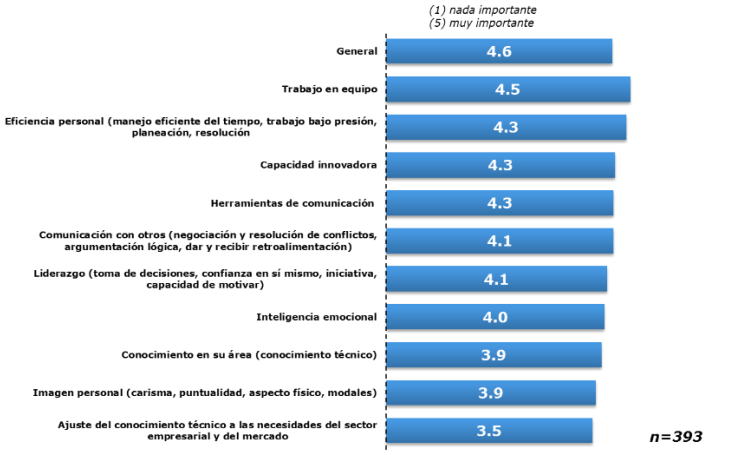
Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Los empleadores le asignan importancia a competencias y habilidades como el trabajo en equipo, la eficiencia personal, la innovación y a las herramientas de comunicación principalmente. Sin embargo, los factores a los que no le asignan mucha relevancia son:

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

ajuste del conocimiento técnico a las necesidades del sector empresarial y de mercado, imagen personal y conocimiento de su área

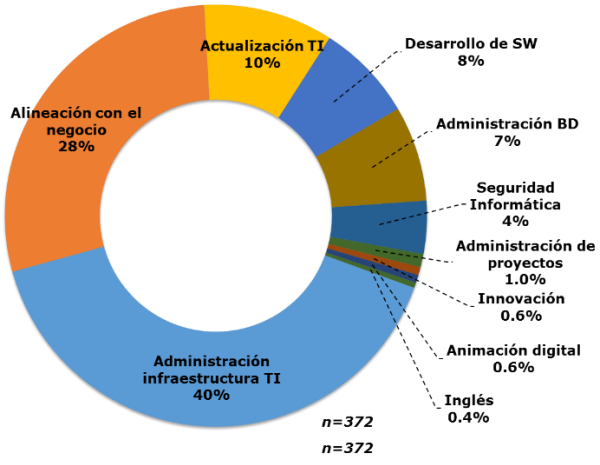
Figura 66 Nivel de importancia de las competencias y habilidades para los empleadores



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Al empleador también se le cuestionó si al contratar personal TI en qué temas son en los que comúnmente capacita al personal, de acuerdo a la figura 67, los cuatro principales temas son administración e infraestructura TI, alineación con el negocio, actualización TI y desarrollo de software. Estos aglomeran el 86% de las respuestas acerca de los temas de capacitación. Hay otros factores con porcentajes bajos como inglés, animación digital, innovación, administración de proyectos, entre otros; que se registran pero no son de gran trascendencia para el total de la muestra.

Figura 67 Temas en los que suele capacitar al contratar personal TI, 2014



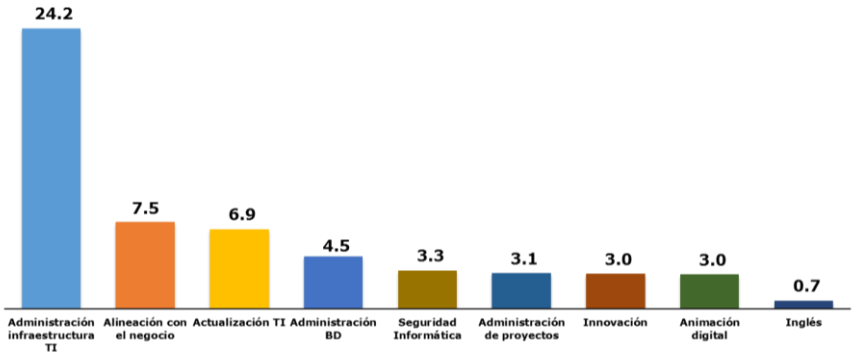
Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Estos temas de capacitación, requieren la inversión de recursos y tiempo para impartirse, es trascendente saber las implicaciones que tiene esta capacitación para lo cual resulta útil conocer el promedio de días que implica esa capacitación. De acuerdo a la encuesta, los empleadores determinan que los temas como administración de infraestructura TI, la alineación con el negocio, y la actualización TI; son los tres temas que implican mayor

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

inversión de tiempo, 24.2, 7.5 y 6.9 días en promedio. Los temas que menos tiempo implican, son: inglés, animación digital, innovación (figura 68).

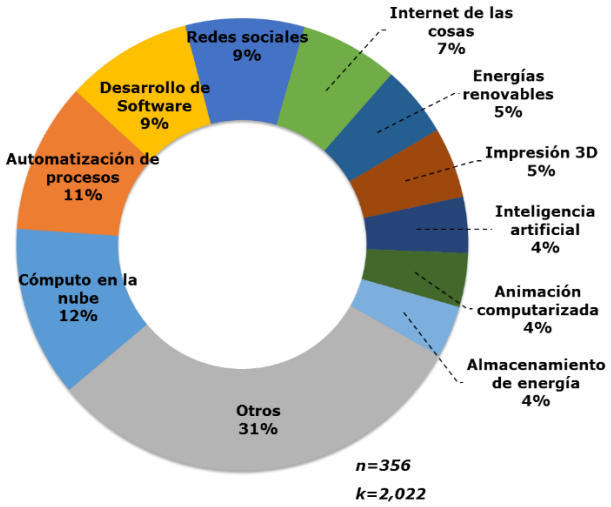
Figura 68 Temas de capacitación (promedio en días)



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Dentro de un listado de tecnologías disruptivas (figura 69), los empleadores emiten su juicio acerca del requerimiento de personal capacitado en esos tópicos. En estas respuestas coinciden muchas otras opiniones que tuvieron los profesionistas. Cómputo en la nube, automatización y desarrollo son algunas de ellas. Trasciende que ya estén considerando a las redes sociales.

Figura 69 Requieren de capacitación

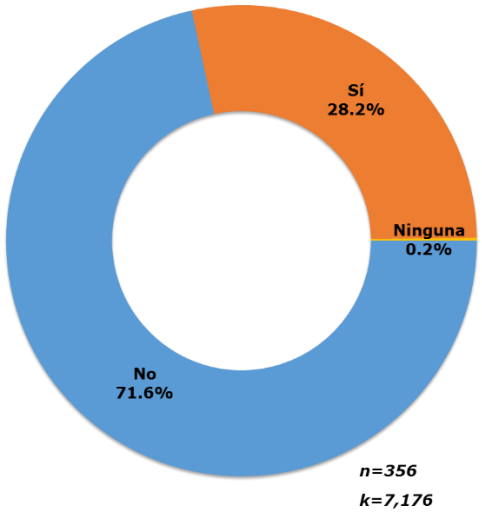


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Al personal empleador se le cuestionó si al contratar algún profesionista TI requieren de alguna certificación: siete de cada diez no requieren de una certificación y tres de cada diez sí solicitan una certificación. Estos resultados cuadran con los resultados nacionales donde la certificación aún es incipiente y no está dentro de la cultura de los profesionistas, ni es un elemento de requisito para los empleadores TI (figura 70).

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

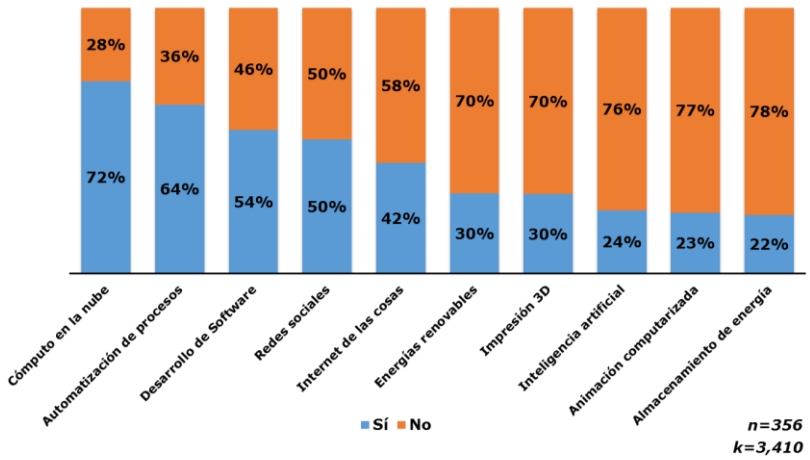
Figura 70 Requieren de certificación



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Con base al mismo listado de tecnologías disruptivas, se le cuestionó a los empleadores en cuál de las tecnologías disruptivas requeriría de personal capacitado, a diferencia de los profesionistas, los empleadores son más contundentes al emitir sus respuestas (figura 71)

Figura 71 Tecnologías disruptivas en los que requerirá personal capacitado, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Siete de cada diez mencionan que en cómputo en la nube, seis de cada diez automatización de procesos, cinco de cada diez señalan que en desarrollo de software al igual que en redes sociales. Las restantes tecnologías disruptivas tienen menciones positivas por debajo del 50%. Los temas coinciden con los que nombraron los profesionistas, aunque en el caso de los empleadores las respuestas son menos ambiguas.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Análisis de las brechas de oferta y demanda de recursos humanos en TI

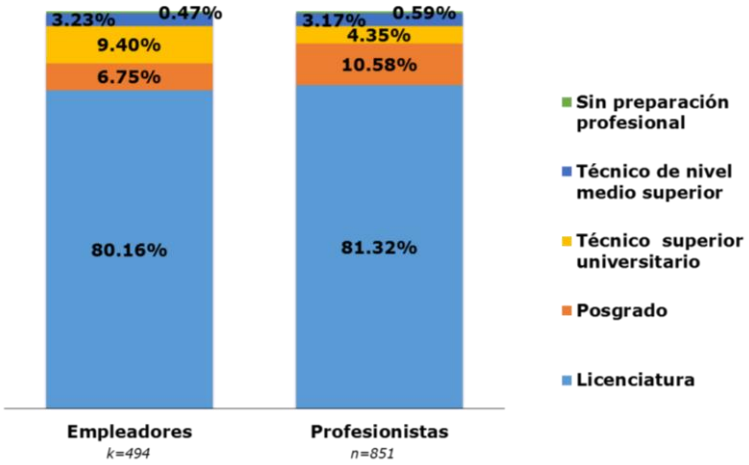
Una vez analizada la oferta y demanda de recursos humanos, se pueden establecer algunas preguntas provenientes de ambas encuestas donde se aprecian las brechas entre lo que demanda establece y busca, y lo que la oferta perfila. A continuación se enumeran algunas de estas brechas por tema.

Análisis de las brechas cualitativas

Con base a las encuestas señaladas, algunas de las brechas cualitativas son las siguientes:

En cuanto a preparación formal entre empleadores y profesionistas TI, son bastante parecidas la composición entre ambas: más del 80% poseen una licenciatura, los posgrados son más notables –a nivel general de la muestra– en los profesionistas a diferencia de los empleadores, mientras que los técnicos superior universitario son más frecuentes en los empleadores TI. Los técnicos están presentes casi en las mismas proporciones en ambos universos (figura 72).

Figura 72 Grado de estudios de los empleadores y profesonistas entrevistados, 2014



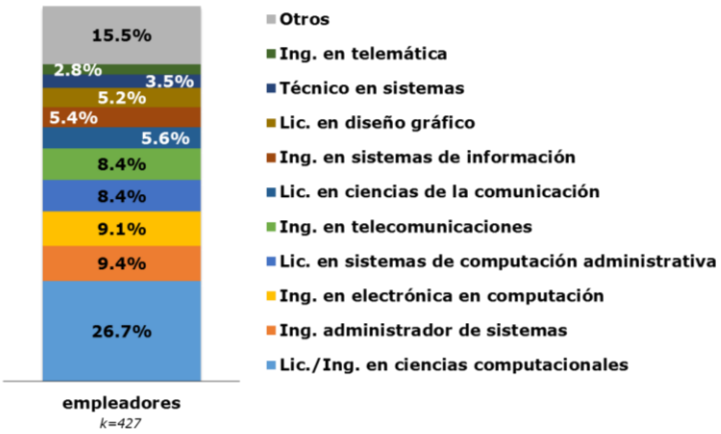
Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Respecto a las carreras de egreso, para el caso de los empleadores TI, predomina la licenciatura/ingeniería en ciencias computacionales con casi el 30% de los encuestados empleadores TI. Después de este porcentaje le siguen cuatro ingenierías y licenciaturas con porcentajes equilibrados entre ellas, posteriormente hay cinco carreras entre licenciaturas e ingenierías con los menores porcentajes de composición.

Por lo que respecta a los profesionistas, hay una mayor proporción de licenciados e ingenieros en ciencias computacionales; y después se encuentran diversas carreras de temas meramente relacionados con TI (figura 73).

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

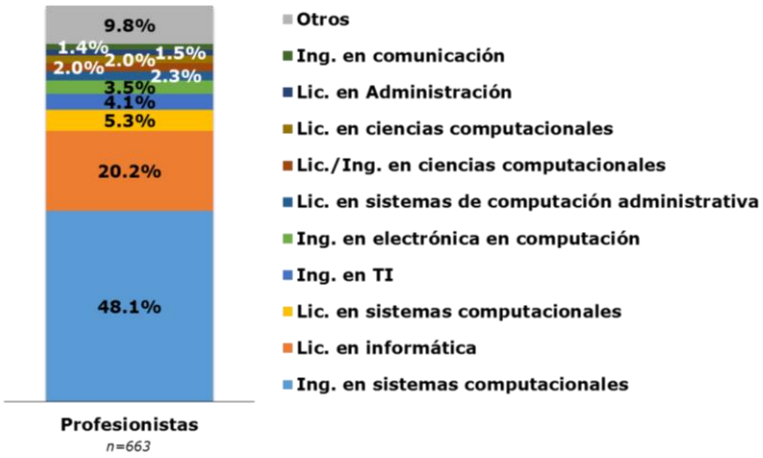
Figura 73 Carreras de egreso de empleadores, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Por su parte, los profesionistas presentan a casi la mitad de sus egresados en la ingeniería en sistemas computacionales y un 20% situados en licenciados en informática. Es decir, dos carreras concentran al 70% de las profesiones de egreso de los profesionistas, mientras que en el caso de los empleadores la concentración no es tan evidente solo en una carrera.

Figura 74 Carreras de egreso de profesionistas, 2014



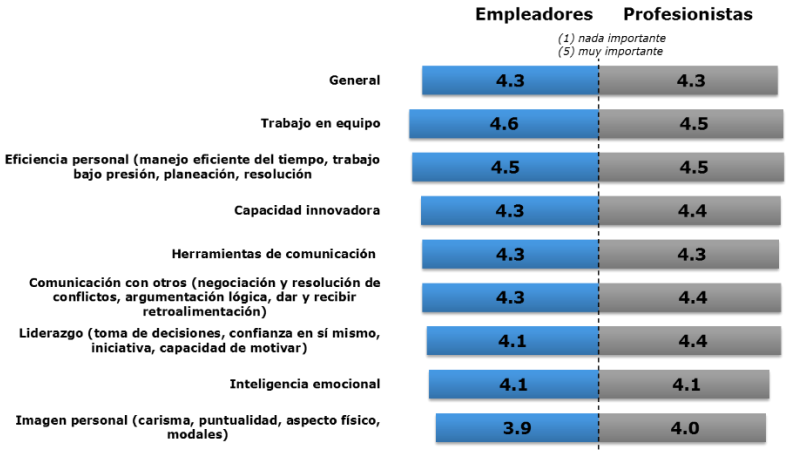
Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Por lo que concierne a la evaluación de los empleadores y a los profesionistas respecto al listado de las competencias y habilidades suaves, ambos tienen en gran valoración estas capacidades y habilidades, con evaluaciones por arriba de los cuatro puntos dentro de los cinco puntos máximos.

El mensaje es que para ambos grupos, todo es importante, destacando el trabajo en equipo y la eficiencia personal como los factores que tienen un ligero predominio respecto a los restantes (figura 75).

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

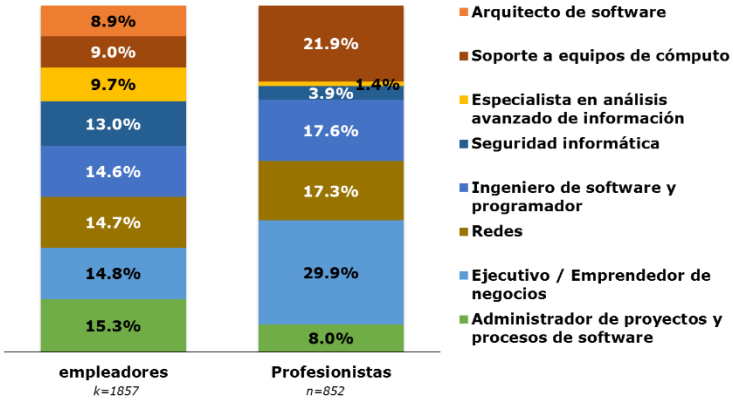
Figura 75 Nivel de importancia de competencias suaves



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Los perfiles que contratan los empleadores y las funciones que realizan los profesionistas tienen una distribución distinta: para el caso de los empleadores hay una distribución balanceada, mientras que para los profesionistas se concentran en cuatro funciones.

Figura 76 Perfil que contrata el empleador y función que realizan realiza el profesional TI, 2014



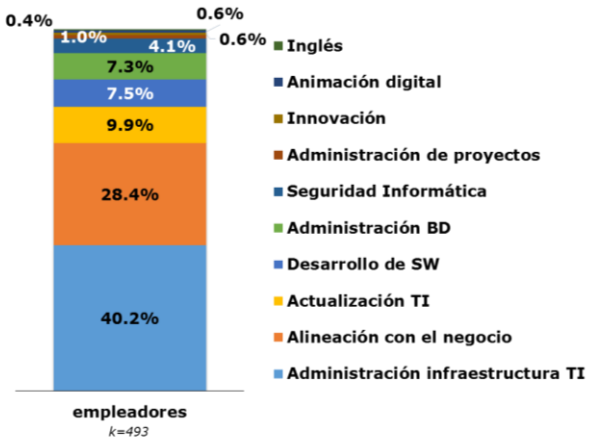
Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Esto quiere decir que los profesionistas tienen asignadas actividades bastante bien definidas, mientras que los empleadores contratan a profesionistas de diversos perfiles.

¿Cuáles son los temas en los que los empleadores capacitan? Y ¿cuáles son los tópicos en los que suelen capacitar al profesionista? Para el caso de los empleadores, casi el 70% se concentra en temas de la administración de la infraestructura TI y la alineación con el negocio; mientras que por el lado de los profesionistas, actualización TI, tiene el mayor porcentaje, y posteriormente, desarrollo de software, seguridad informática, entre otros temas son los que están presentes.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 77 Temas en los que capacita, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Figura 78 Temas en los que faltó preparación, 2014

Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

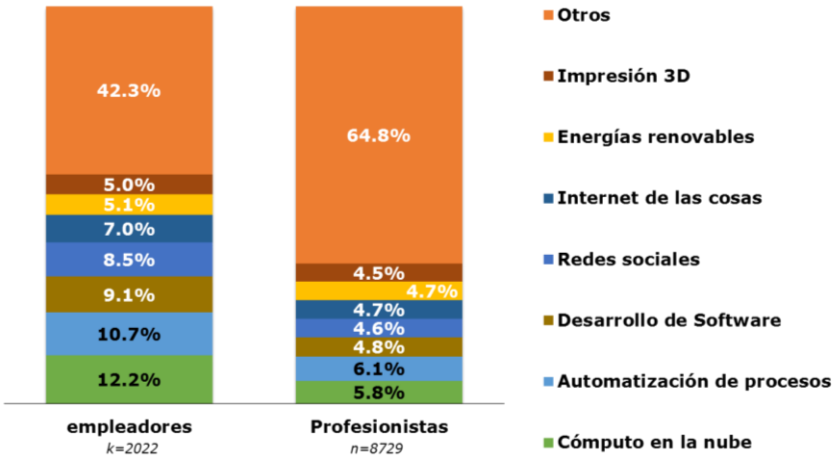
El mensaje principal radica en que los empleadores enfocan su atención a temas específicos que tienen que ver con las funciones primordiales de las áreas que presiden, es decir, mantienen un foco y atención en los temas que consideran elementales para la operación de sus departamentos de TI. Por su parte, los profesionistas amplían el panorama de sus necesidades de capacitación en gran medida por lo que consideran pertinente bajo su percepción de las necesidades del mercado, así como de las tendencias actuales en tecnología.

Finalmente, del listado de las tecnologías disruptivas, la comparación entre empleadores y profesionistas, perfila una convergencia entre las necesidades de capacitación para ambos grupos. Cómputo en la nube, automatización de procesos, desarrollo de software y redes sociales están en el radar de ambos grupos aunque las diferencias se gestan en la composición porcentual de las necesidades de estas capacitaciones. Una vez más, los

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

empleadores están más enfocados por lo que los porcentajes son más altos a diferencia de los profesionistas donde los porcentajes son más bajos.

Figura 79 Tecnologías disruptivas en las que SÍ requerirá personal capacitado/capacitación, 2014

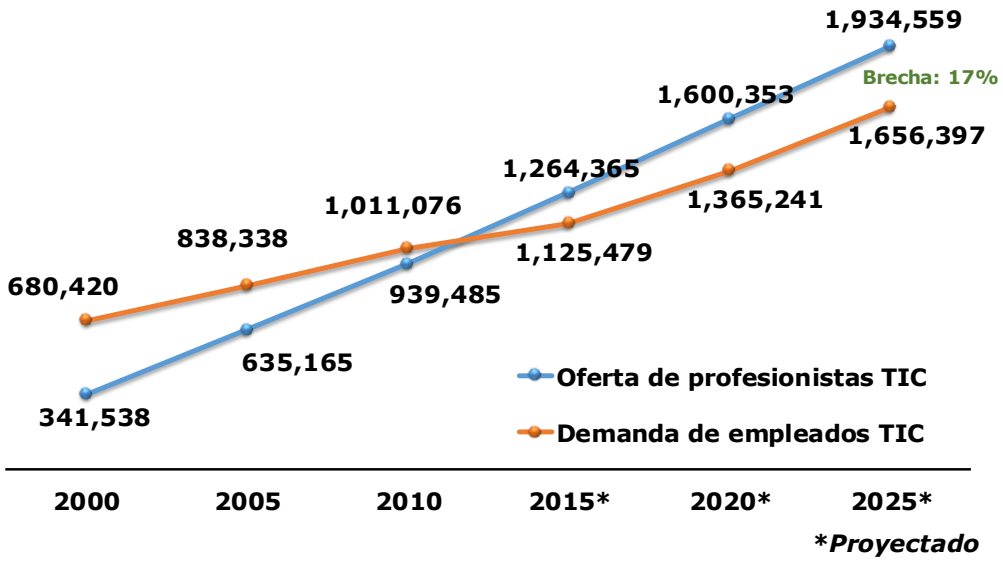


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Con base a las proyecciones de oferta de profesionistas y a la demanda, se puede estimar la brecha cuantitativa, es decir, el diferencial que hay entre la disponibilidad de profesionistas TI, y la demanda de éstos. En la figura 80, se presenta la oferta en la serie color azul y la demanda en la serie color naranja para el periodo de 2000 a 2025; para 2000, 2005 y 2010; la demanda supera a la oferta de profesionistas, mientras que a mediados de 2012 hay un punto de inflexión donde la oferta está superando a la demanda y parece abrirse marginalmente esta brecha de 2015 hasta 2025. Para este último año, la brecha será de aproximadamente 17%.

Figura 80 Brecha cuantitativa entre oferta y demanda de profesionistas TI, 2000-2025

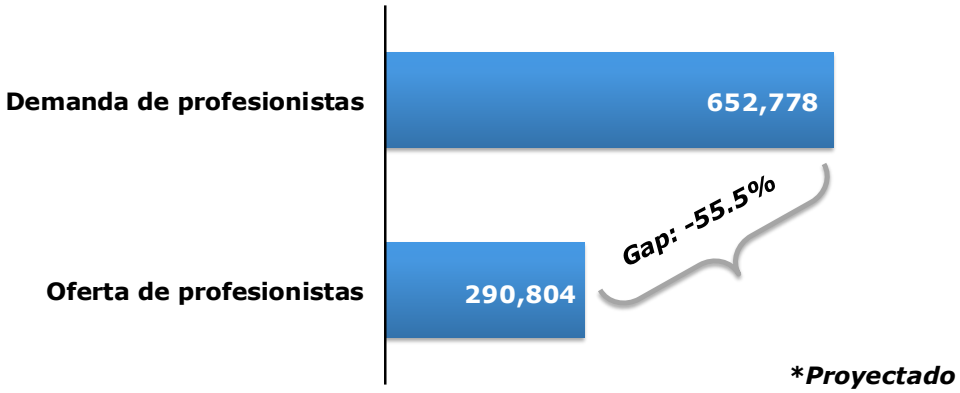


Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Ahora bien, podemos pensar que el hecho de que la oferta supera a la demanda es un factor positivo, sin embargo, al calificar esta oferta, se encuentra que por ejemplo, no tienen los niveles requeridos de inglés, así que aunque la oferta esté superando la demanda no significa que realmente esta oferta pueda ser introducida al mercado laboral dadas las brechas que prevalecen en temas como el dominio de inglés. En la encuesta de empleadores TI se comprobó que no solamente es el inglés, sino que hay otra serie de capacidades y habilidades, así como conocimientos especializados que no dominan los profesionistas por lo que la brecha realmente es más grande y el tema pendiente de política pública apunta en capacitar al personal TI que puede ser suficiente para cubrir las necesidades en magnitud, pero que, cualitativamente no cubre con las demandas específicas de los reclutadores TI.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 81 Brecha del dominio de inglés en profesionistas TI



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

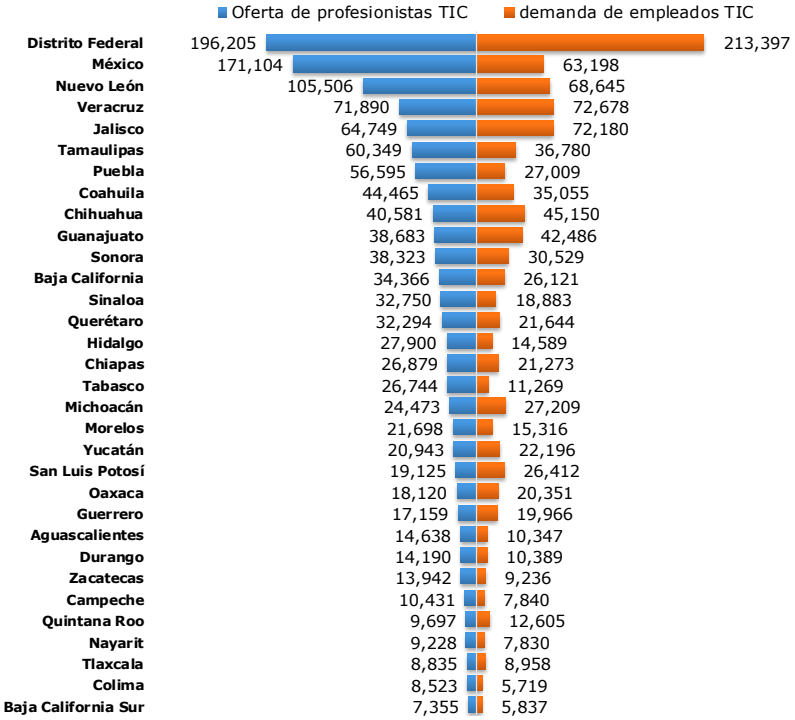
Si se analiza la oferta de profesionistas en TI, es decir, el acervo de egresados en un estado, y se compara con la demanda de empleados, se puede destacar:

- Existe un grupo de estados que generan un número alto de egresados, después de las entidades económicamente más importantes, como DF, México, Nuevo León y Jalisco, y estos estados son Veracruz, Tamaulipas y Puebla, que con su oferta educativa se posicionan entre las 7 entidades con mayor número de egresados

- En la demanda, sobresale la brecha existente en el DF, entre profesionistas egresados y la demanda de empleados TI. Se puede inferir, que la alta demanda de empleados se cubre con un efecto de movilidad, de egresados de otros estados que llegan a la capital del país.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 82 Brecha de profesionistas TI por estado



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Balance de las condiciones para el desarrollo de capital humano TI y recomendaciones de política pública

Bajo la perspectiva del análisis de la oferta y la demanda de recursos humanos en TI, y de las brechas que prevalecen entre ambas fuerzas del mercado de capital humano TI, se identifican los siguientes habilitadores para el desarrollo de capital humano TI capacitado y de calidad:

Habilitadores

- Industria dinámica con crecimiento mayor al de la economía en su conjunto
- Empresas TI globales han situado Centros de Servicios y Centros de Desarrollo en el país, empleado y desarrollando capital físico y humano TI
- Posición estratégica con el mayor mercado del mundo
- Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y otra diversidad de acuerdos comerciales apoyan el atractivo del país
- México competitivo en costos de los factores frente a otras naciones: China, India, Brasil y Argentina
- Compañías de manufactura avanzada instaladas en el país (automotriz, electrónica y aeroespacial) postulan a México como su plataforma de exportación
- México es el líder de adopción de modelos de madurez de software en TSP y PSP

Restricciones

- Disponibilidad de capital humano especializado
- Marco regulatorio complejo
- Restricciones al financiamiento
- Concentración de oportunidades de educación
- Amplia brecha de desigualdad del ingreso
- Escasa vinculación entre la iniciativa privada y el sector académico
- Problemas sociales y políticos como la inseguridad y corrupción, merman el atractivo

Recomendaciones respecto a la oferta de capital humano

- Considerar en planes de estudio de carreras TI, los temas de capacitación desprendidos de los profesionistas y de los empleadores
- Equilibrar la oferta educativa TI hasta hoy concentrada en el Centro y Centro-Norte del país

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

- Prevalece brecha entre los empleadores que no tienen como objetivo solicitar un posgrado en TI, versus la intención de especializar.

- La vía de especialización TI no solo debe basarse en capacitación y certificación, también en grado académico (posgrados)

- Creación de incentivos para posgrados en TI. PNPC del Conacyt con mayores recursos

- Transitar -al ritmo que esté al alcance- los perfiles TI orientados a mayor desarrollo disminuyendo los de soporte

- Afianzar perfiles como Interacción hombre-máquina para una mayor proliferación de actividades de analítica y desarrollo. Capacitación en metodologías ágiles

- Abrir el panorama a nuevos temas y tecnologías hoy ya presentes: Internet de las cosas, energías renovables, Biocomputación, Impresión 3D, entre otros

Recomendaciones respecto a la oferta de capital humano

- Ampliar el enfoque de apoyo a Desarrollo de SW, confirmando que es una competencia demandada en la industria TI y en las áreas de TI de todos los sectores económicos

- Proyección del crecimiento de la demanda: 25% a los perfiles TI, la oferta está alineada pero en técnicos TI

- Inglés escrito y hablado es la prioridad en temas de capacitación y certificación para profesionistas TI. Empleador puede tener mejor apreciación de la evaluación del nivel de inglés y confirma un reducido número de profesionistas TI que hablen y escriban

- Atención a perfiles como Emprendedor de negocio y Admón. de proyectos, son requeridos y escasos para el empleador. Para el 2º, la certificación es una vía para cerrar la brecha

- Seguridad informática y Arq. de SW son elementales pero con poca oferta. Difundir capacitación y certificación del IC Council para el caso de seguridad

- Capacitar en modelos de negocio y análisis de la rentabilidad de los negocios. Causa constante de capacitación para el profesionista TI

- Dinamizar capacitación y certificación en *Redes sociales*, *Internet de las cosas* y *energías renovales*

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Recomendaciones de Select bajo la perspectiva de las estrategias del Prosoft 3.0

Estrategias Prosoft 3.0	Recomendaciones Select
- **Talento de excelencia**	-Fortalecer iniciativas como MexicoFIRST, actualizando y ampliando la gama de capacitaciones y certificaciones a servicios relacionados y tendencias tecnológicas nuevas
- **Innovación empresarial**	-Única forma de incrementar riqueza: *innovando*, a través de la promoción del aparato productivo con el sistema de ciencia y tecnología. -Aprovechar las disposiciones de la nueva *Ley de Innovación*
- **Globalización**	-Aprovechar la experiencia de empresas globales TI en el país que operan BPO & ITO: Infosys, Tata, Wipro, Xerox ITO, IBM, HP, Indra, T-Systems, Softtek.
- **Regionalización inteligente**	-Continuar el fortalecimiento de clústeres. Fases de *Implementación de estrategias* han establecido rutas precisas de expansión a mercados foráneos abriendo negocio, creación de *networking* y ampliación de mercado
- **Financiamiento accesible**	-Creación del INADEM posibilita el apoyo y despegue de jóvenes emprendedores TI. -Alinear términos de referencia con proyectos de desarrollo TI -Diversificar otras fuentes de financiamiento, por ejemplo, profesionistas TI demandan facilidades además del subsidio.
- **Mercado digital**	-Para lograr *Value chain* digital, aprovechar movimientos de diásporas de talento TI.
- **Certeza jurídica**	-Superar el estatus de *standby* de la mejora del marco regulatorio. -En cuanto a derechos de propiedad, enfocarse en la protección de propiedad intelectual TI
- **Gobernanza**	-Afianzar las rutas de la Estrategia Digital Nacional, un pendiente inmediato: indicadores TI homologados

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Anexos

Resumen de la oferta de profesionistas TI por perfil para-curricular

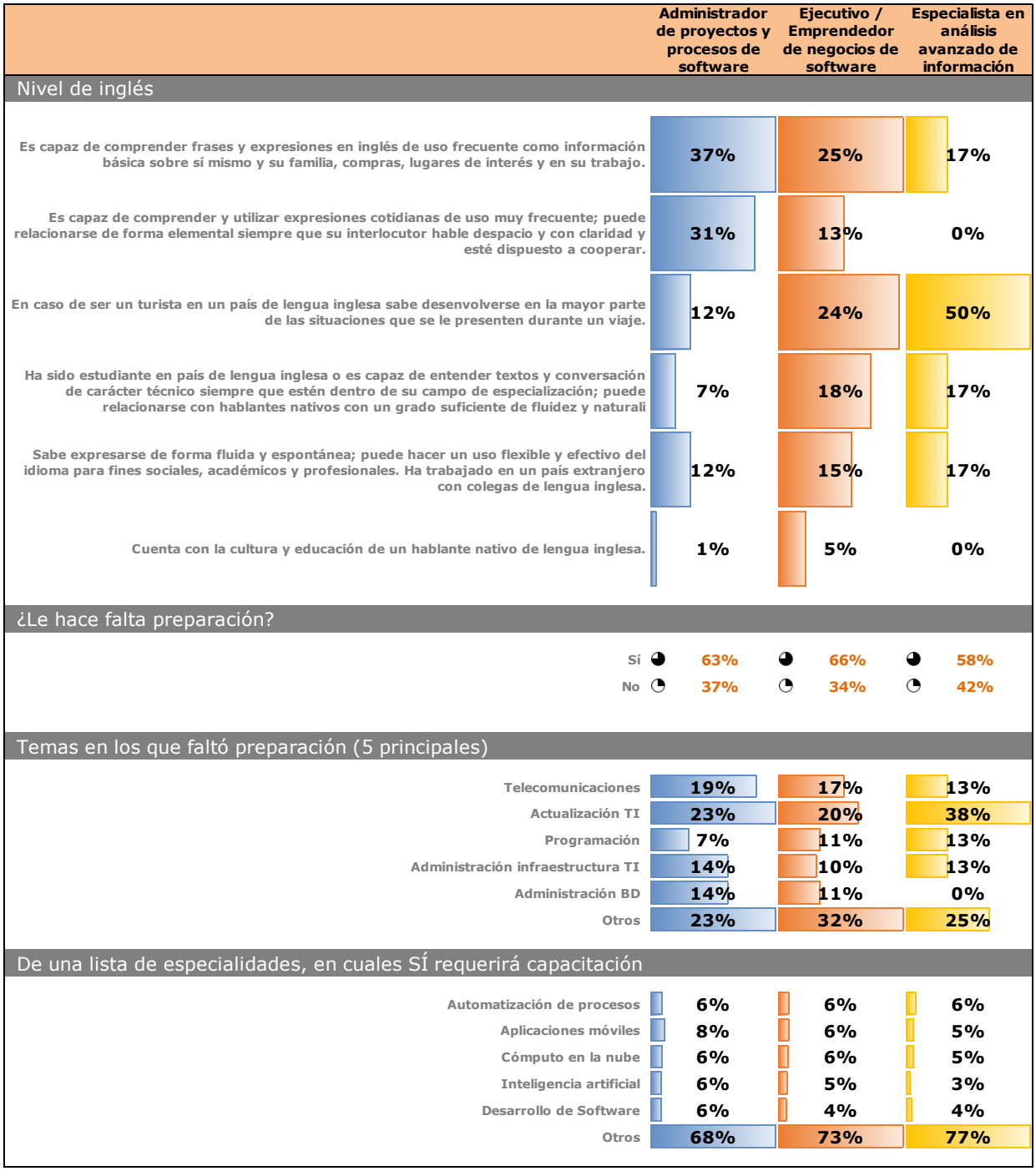
Figura 83 Profesionistas: datos de egreso, 2014 (I)

	Administrador de proyectos y procesos de software	Ejecutivo / Emprendedor de negocios de software	Especialista en análisis avanzado de información
Empleados (promedio)	36	37	33
Empleados del área (promedio)	11	13	10
Nivel de estudios (% del total)			
Posgrado	12%	21%	17%
Licenciatura	84%	74%	83%
Técnico superior universitario	1%	3%	0%
Bachillerato tecnológico o profesional	1%	2%	0%
Bachillerato no técnico	1%	1%	0%
Principales carreras técnicas (% frecuencia)			
Técnico en informática	0%	50%	0%
Técnico en sistemas	50%	10%	0%
Técnico en computación	0%	10%	0%
Técnico en electrónica	0%	0%	0%
Bachillerato en TI	0%	0%	0%
Otras	50%	30%	0%
Principales licenciaturas			
Ing. en sistemas computacionales	53%	60%	67%
Lic. en informática	28%	26%	0%
Lic. en sistemas computacionales	4%	4%	33%
Ing. en electrónica en computación	4%	5%	0%
Lic. en sistemas de computación administrativa	6%	4%	0%
Otras	4%	1%	0%
Principales posgrados			
M. en TI	38%	32%	0%
M. Admon.	25%	28%	0%
M. Informática	0%	18%	50%
M. Educ	13%	4%	0%
Maestría en Ciencias de la computación	13%	6%	0%

Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 84 Profesionistas: dominio de inglés y capacidades (I)



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

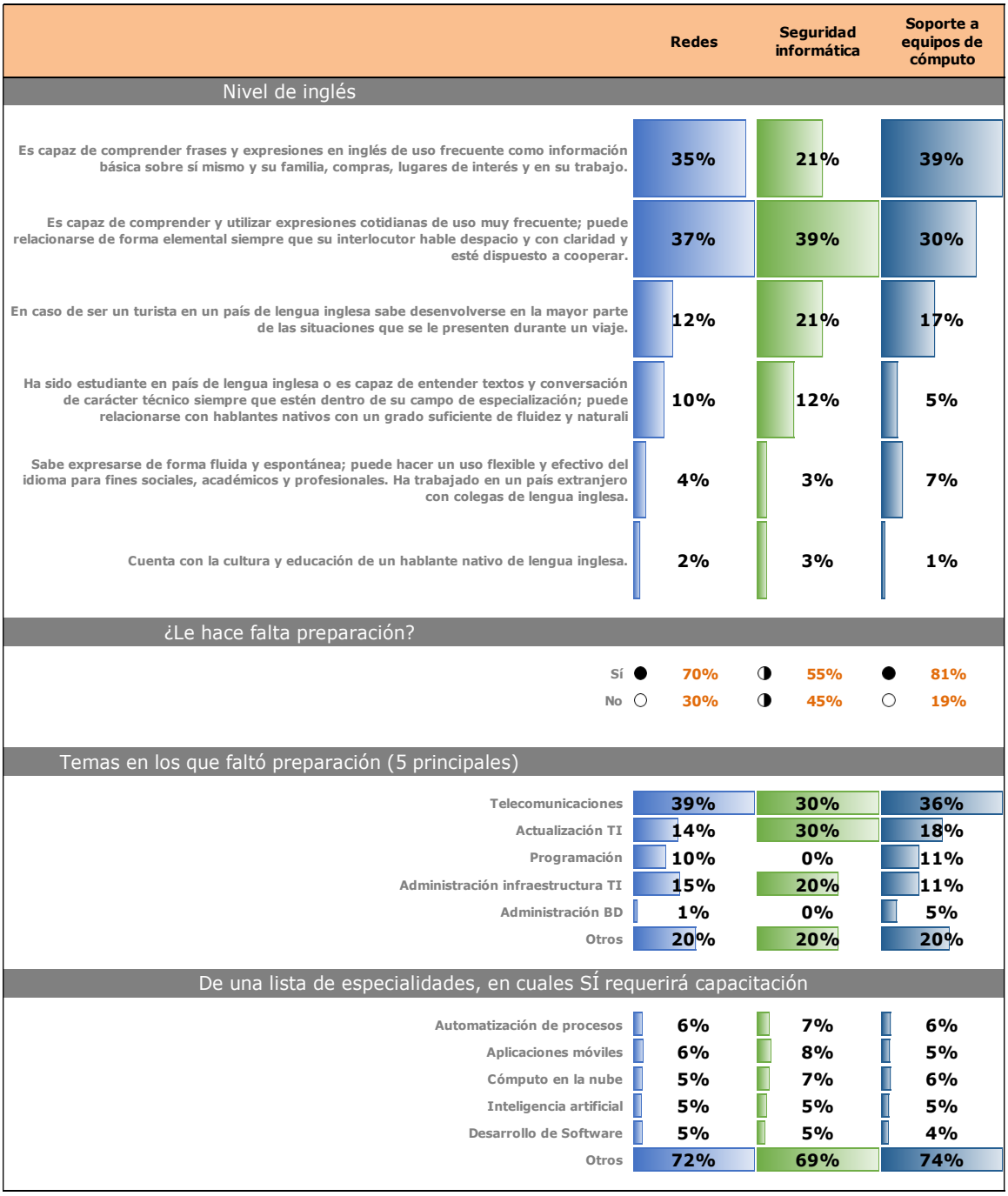
Figura 85 Profesionistas: datos de egreso, 2014 (II)

	Redes	Seguridad informática	Soporte a equipos de cómputo
Empleados (promedio)	34	33	32
Empleados del área (promedio)	11	11	8
Nivel de estudios (% del total)			
Posgrado	6%	9%	4%
Licenciatura	84%	82%	82%
Técnico superior universitario	4%	3%	9%
Bachillerato tecnológico o profesional	5%	6%	5%
Bachillerato no técnico	0%	0%	1%
Principales carreras técnicas (% frecuencia)			
Técnico en informática	29%	100%	40%
Técnico en sistemas	29%	0%	28%
Técnico en computación	0%	0%	20%
Técnico en electrónica	14%	0%	4%
Bachillerato en TI	7%	0%	4%
Otras	21%	0%	4%
Principales licenciaturas			
Ing. en sistemas computacionales	64%	64%	52%
Lic. en informática	22%	24%	27%
Lic. en sistemas computacionales	5%	12%	10%
Ing. en electrónica en computación	6%	0%	6%
Lic. en sistemas de computación administrativa	1%	0%	2%
Otras	2%	0%	3%
Principales posgrados			
M. en TI	11%	0%	43%
M. Admon.	44%	33%	14%
M. Informática	0%	33%	29%
M. Educ	22%	0%	0%
Maestría en Ciencias de la computación	0%	0%	0%

Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

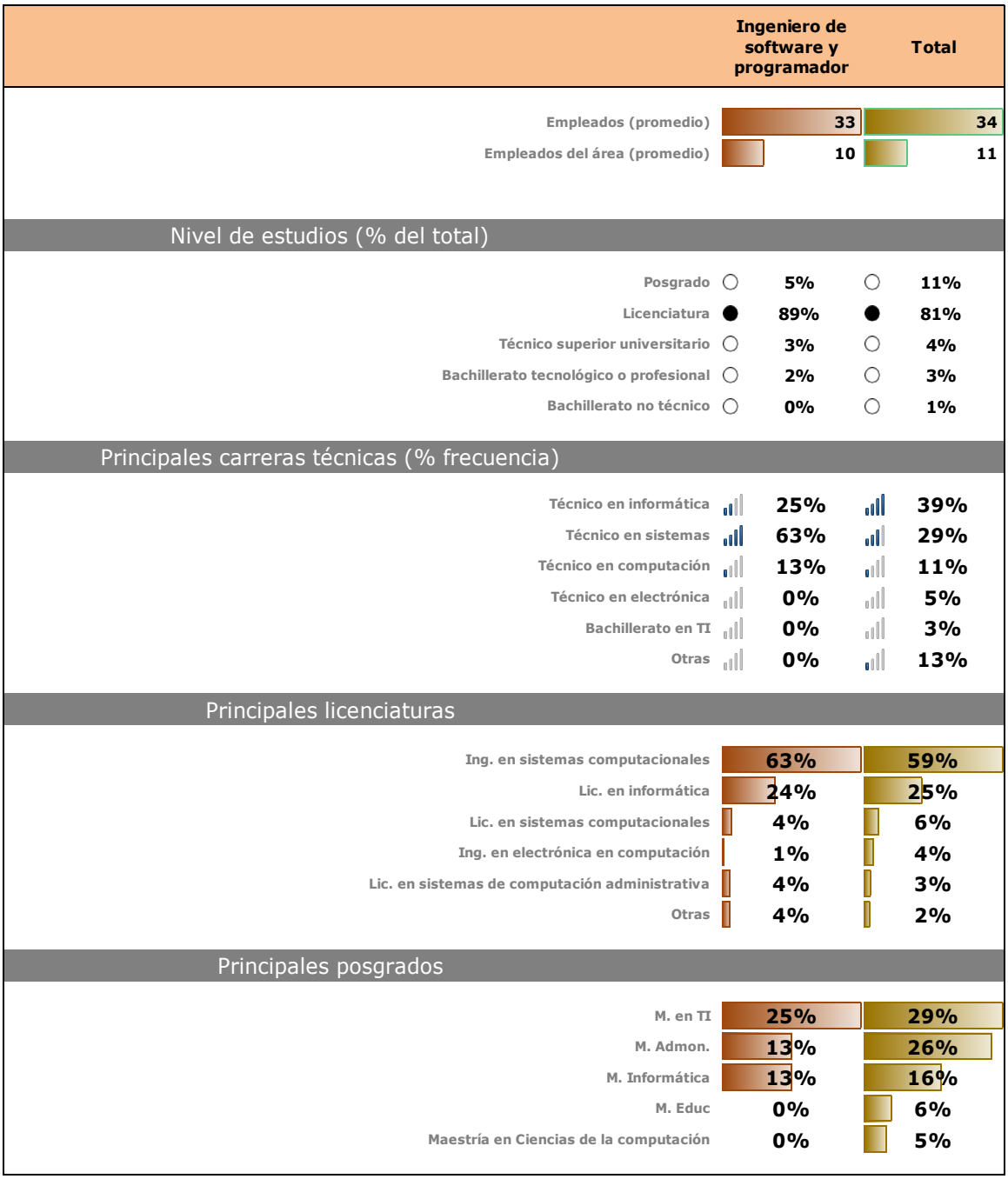
Figura 86 Profesionistas: dominio de inglés y capacidades (II)



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

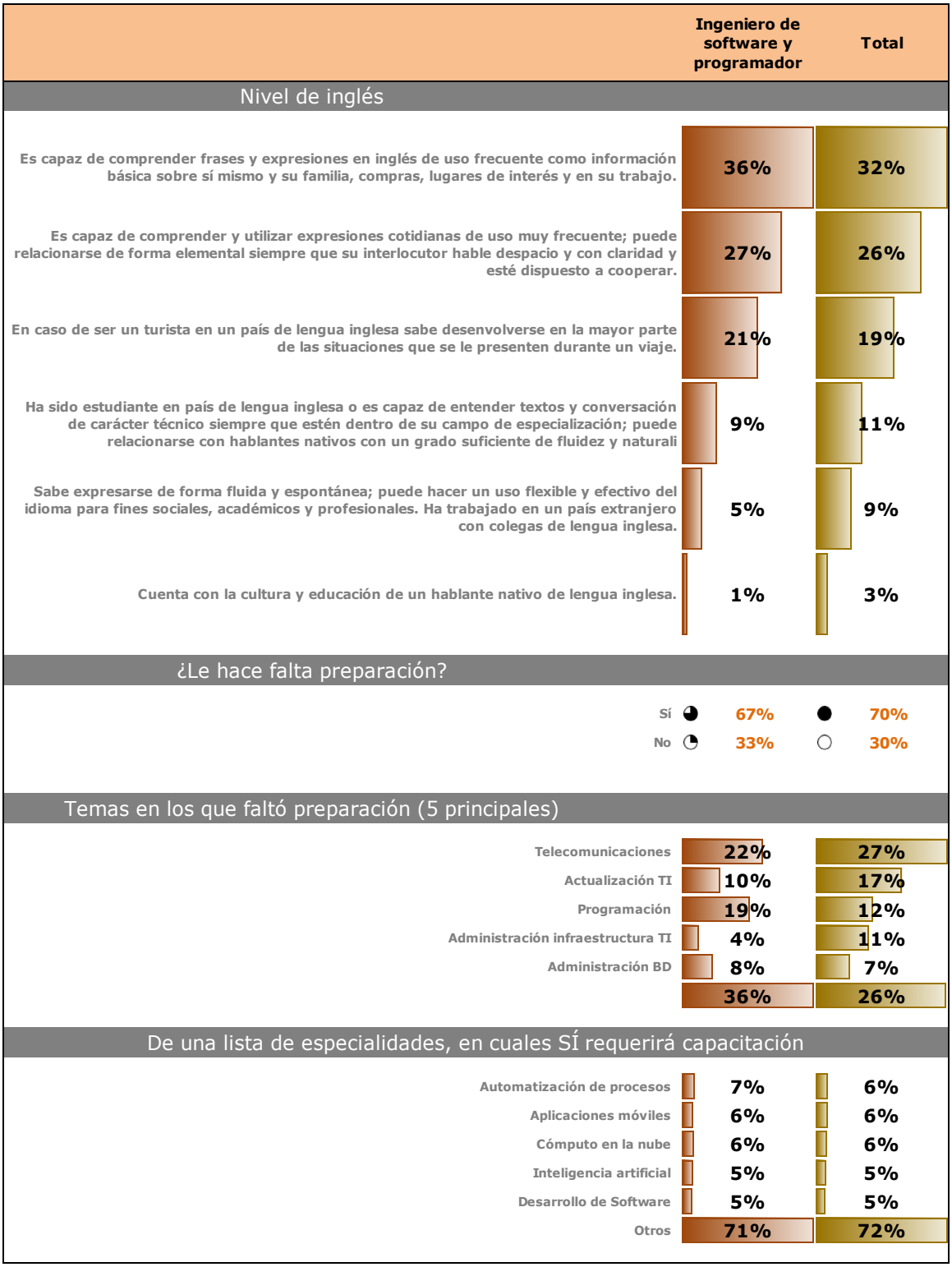
Figura 87 Profesionistas: datos de egreso (III)



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 88 Profesionistas: nivel de inglés y capacidades (III)



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Resumen de la demanda de recursos humanos por sector, tamaño y región

Figura 89 Datos de empleadores por sector económico (I)

Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados,2014

	Comercio / Servicios	Gobierno / salud / educación	Industria	TI	Total
Empleados (promedio)	1,708	3,279	1,365	687	1,576
Empleados del área (promedio)	34	35	17	52	37
% área TI	2.0%	1.1%	1.2%	7.5%	2.3%
Empleados por nivel de estudios (% del total)					
Posgrado	8%	6%	4%	7%	7%
Licenciatura	67%	80%	74%	89%	80%
Técnico superior universitario	21%	7%	12%	3%	9%
Técnico de nivel medio superior	3%	7%	10%	1%	3%
Sin preparación profesional	1%	0%	0%	0%	0%
Empleados por perfil para curricular (% del total)					
Administrador de proyectos y procesos de software	12%	8%	10%	9%	10%
Arquitecto de software	4%	5%	5%	5%	5%
Especialista en análisis avanzado de información	15%	16%	23%	4%	9%
Redes	9%	10%	12%	7%	8%
Seguridad informática	7%	6%	7%	5%	6%
Soporte a equipos de cómputo	10%	12%	6%	4%	7%
Ejecutivo / Emprendedor de negocios	8%	10%	9%	8%	8%
Ingeniero de software y programador	34%	33%	27%	57%	47%
Crecimiento de empleados por perfil					
Administrador de proyectos y procesos de software	19%	48%	19%	26%	26%
Arquitecto de software	22%	23%	12%	35%	30%
Especialista en análisis avanzado de información	6%	8%	9%	20%	11%
Redes	21%	51%	23%	26%	28%
Seguridad informática	31%	51%	29%	42%	39%
Soporte a equipos de cómputo	8%	4%	7%	21%	12%
Ejecutivo / Emprendedor de negocios	33%	20%	14%	27%	27%
Ingeniero de software y programador	26%	35%	18%	32%	31%

Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 90 Datos de empleadores por sector económico (II)

Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados,2014

	Comercio / Servicios	Gobierno / salud / educación	Industria	TI	Total
Nivel de inglés					
Comunicación escrita en inglés	8%	4%	2%	27%	15%
Comunicación escrita y oral en inglés	7%	8%	10%	39%	22%
Empleados TI sin habilidad formal en el inglés	85%	87%	87%	34%	63%
Temas en los que faltó preparación (5 principales)					
Sistemas	21%	30%	21%	23%	23%
Infraestructura TI	16%	14%	26%	27%	21%
Desarrollo de SW	9%	14%	8%	10%	10%
Telecom y redes	10%	8%	9%	6%	8%
Admón. y soporte HW	5%	6%	2%	6%	5%
De una lista de especialidades, en cuales SÍ requerirá capacitación					
Cómputo en la nube	12%	11%	12%	13%	12%
Automatización de procesos	12%	9%	11%	11%	11%
Desarrollo de Software	10%	8%	10%	9%	9%
Redes sociales	9%	8%	6%	9%	9%
Internet de las cosas	7%	6%	8%	7%	7%

Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 91 Datos de empleadores por tamaño de empresa (I)

Estado actual y perspectivas de capital humano por tamaños de empresa, 2014

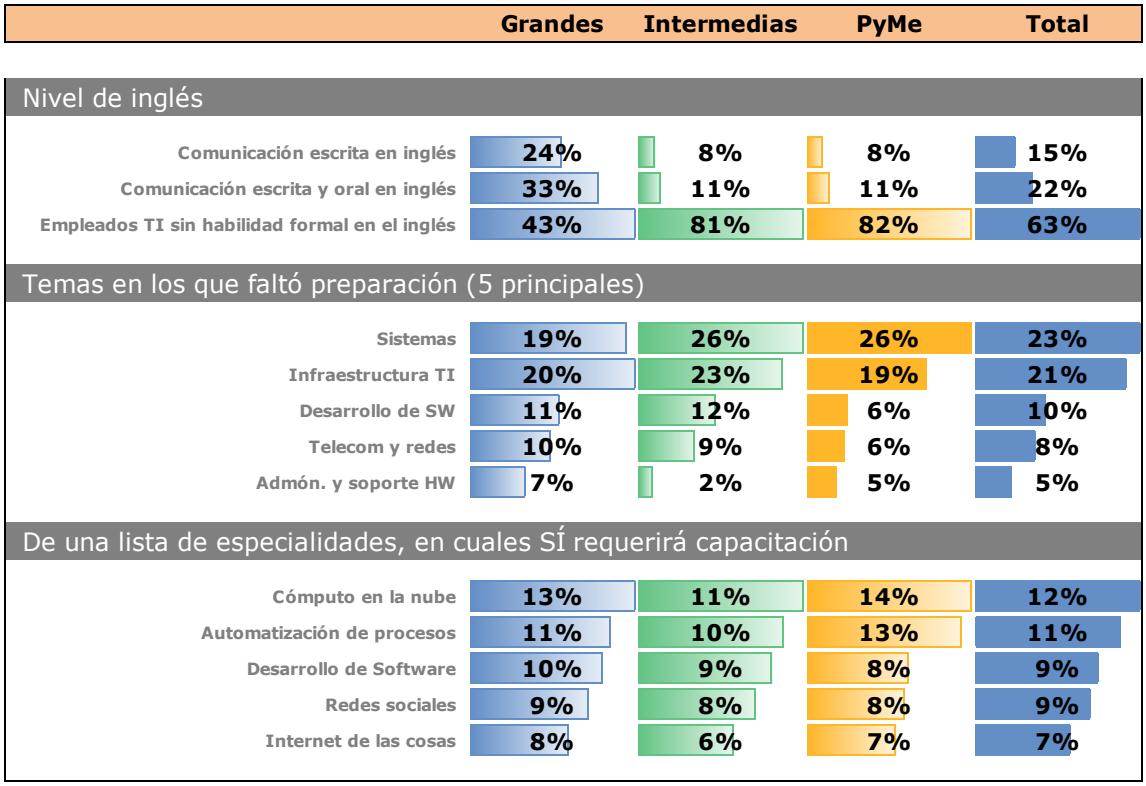
	Grandes	Intermedias	PyMe	Total
Empleados (promedio)	4,085	587	115	1,576
Empleados del área (promedio)	51	43	16	37
% área TI	1.3%	7.3%	13.6%	2.3%
Empleados por nivel de estudios (% del total)				
Posgrado	8%	5%	9%	7%
Licenciatura	76%	85%	76%	80%
Técnico superior universitario	12%	7%	11%	9%
Técnico de nivel medio superior	3%	3%	3%	3%
Sin preparación profesional	1%	0%	1%	0%
Empleados por perfil para curricular (% del total)				
Administrador de proyectos y procesos de software	9%	8%	13%	10%
Arquitecto de software	5%	4%	6%	5%
Especialista en análisis avanzado de información	13%	5%	10%	9%
Redes	10%	7%	9%	8%
Seguridad informática	6%	5%	6%	6%
Soporte a equipos de cómputo	7%	5%	10%	7%
Ejecutivo / Emprendedor de negocios	10%	5%	13%	8%
Ingeniero de software y programador	40%	60%	32%	47%
Crecimiento de empleados por perfil				
Administrador de proyectos y procesos de software	20%	25%	35%	26%
Arquitecto de software	26%	30%	30%	30%
Especialista en análisis avanzado de información	9%	9%	11%	11%
Redes	30%	27%	30%	28%
Seguridad informática	61%	26%	28%	39%
Soporte a equipos de cómputo	9%	11%	12%	12%
Ejecutivo / Emprendedor de negocios	16%	29%	36%	27%
Ingeniero de software y programador	21%	32%	48%	31%

Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 92 Datos de empleadores por tamaño de empresa (II)

Estado actual y perspectivas de capital humano por tamaños de empresa, 2014



Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 93 Datos de empleadores por región (I)

Estado actual y perspectivas de capital humano por región, 2014

	Centro	Centro norte	Norte	Sur	Valle de México	Total
Empleados (promedio)	1,198	1,862	2,235	1,615	1,341	1,576
Empleados del área (promedio)	27	18	30	31	44	37
% área TI	2.3%	1.0%	1.4%	1.9%	3.3%	2.3%
Empleados por nivel de estudios (% del total)						
Posgrado	8%	7%	7%	9%	6%	7%
Licenciatura	70%	66%	86%	55%	82%	80%
Técnico superior universitario	20%	16%	5%	29%	8%	9%
Técnico de nivel medio superior	1%	11%	1%	6%	3%	3%
Sin preparación profesional	0%	0%	0%	0%	1%	0%
Empleados por perfil para curricular (% del total)						
Administrador de proyectos y procesos de software	9%	12%	9%	9%	10%	10%
Arquitecto de software	4%	5%	8%	3%	5%	5%
Especialista en análisis avanzado de información	8%	7%	12%	24%	7%	9%
Redes	12%	12%	12%	11%	7%	8%
Seguridad informática	6%	7%	8%	8%	5%	6%
Soporte a equipos de cómputo	14%	8%	5%	23%	5%	7%
Ejecutivo / Emprendedor de negocios	11%	14%	9%	3%	8%	8%
Ingeniero de software y programador	35%	36%	37%	19%	53%	47%
Crecimiento de empleados por perfil						
Administrador de proyectos y procesos de software	36%	29%	43%	10%	24%	26%
Arquitecto de software	0%	28%	37%	4%	30%	30%
Especialista en análisis avanzado de información	8%	32%	23%	3%	9%	11%
Redes	5%	26%	47%	8%	26%	28%
Seguridad informática	40%	34%	57%	9%	39%	39%
Soporte a equipos de cómputo	10%	26%	26%	0%	14%	12%
Ejecutivo / Emprendedor de negocios	6%	22%	39%	20%	26%	27%
Ingeniero de software y programador	15%	21%	55%	19%	29%	31%

Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 94 Datos de empleadores por región (II)

Estado actual y perspectivas de capital humano por región, 2014

	Centro	Centro norte	Norte	Sur	Valle de México	Total
Nivel de inglés						
Comunicación escrita en inglés	0.4%	3%	17%	10%	17%	15%
Comunicación escrita y oral en inglés	0.4%	3%	12%	8%	28%	22%
Empleados TI sin habilidad formal en el inglés	99.2%	94%	71%	82%	55%	63%
Temas en los que faltó preparación (5 principales)						
Sistemas	18%	23%	24%	20%	24%	23%
Infraestructura TI	16%	17%	20%	32%	22%	21%
Desarrollo de SW	18%	8%	12%	10%	8%	10%
Telecom y redes	11%	14%	10%	7%	6%	8%
Admón. y soporte HW	9%	4%	5%	7%	4%	5%
De una lista de especialidades, en cuales SÍ requerirá capacitación						
Cómputo en la nube	14%	12%	11%	11%	13%	12%
Automatización de procesos	11%	9%	9%	13%	12%	11%
Desarrollo de Software	12%	9%	8%	9%	9%	9%
Redes sociales	8%	8%	8%	9%	9%	9%
Internet de las cosas	8%	8%	6%	6%	7%	7%

Fuente: Select, Estado actual y perspectivas de capital humano en el sector TI y servicios relacionados, 2014

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

El presente estudio emplea tres principales modelos de información que han sido desarrollados por Select:

- Modelo de oferta de recursos humanos
- Modelo de demanda de recursos humanos
- Encuestas de profesionistas y empleadores de capital humano en TI

Modelo de oferta de recursos humanos

El modelo de oferta de recursos humanos dimensiona el acervo de capital humano en México para el período 2000-2025 y para las áreas de TI, Ingenierías, Creativas y Económico-Administrativas. Las principales variables del modelo son población, egresados y profesionistas, segmentados por estado y nivel educativo.

Figura 95 Modelo de oferta de recursos humanos: 2000-2025

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Las fuentes de información para la construcción del modelo de oferta de recursos humanos incluyen a CONAPO, ANUIES, INEGI (Censo General de Población), INEGI (ENOE) y estimaciones propias de Select

La construcción del modelo persigue el cálculo del acervo de capital humano: inicia con un año base de profesionistas empleados, y le suma los egresados en cada grupo de carreras por estado.

El modelo permite distinguir los profesionistas empleados vs. Los desempleados, considerando la tasa de desocupación total de cada estado.

Las siguientes figuras y tablas describen las fuentes de información utilizadas, los cálculos para la construcción del modelo y los principales supuestos y restricciones en cada variable

Figura 96 Modelo de oferta de recursos humanos. Variables, fuentes y proyecciones

Variable	Histórico 2000-2012	Pronóstico 2013-2025	Supuestos y restricciones
Población	Conapo, estadísticas de población	Conapo, proyecciones de población	
Crecimiento de población	Conapo, estadísticas de población	Conapo, proyecciones de población	
Egresados	- ANUIES, Anuarios estadísticos 2000, 2007-2012 para niveles técnico superior universitario, Licenciatura y Posgrado - Estimaciones para nivel técnico: proporciones tomadas del censo 2000, 2010	Se aplica el crecimiento de la población por edad y estado, de acuerdo a las siguientes relaciones: - TSU: 15-17 - Licenciatura y maestria: 18-23 - Doctorado: 24 o más	- En nivel superior, las estadísticas disponibles no tenían una serie continua de datos a lo largo del tiempo, particularmente en el cruce carrera y estado - Las estadísticas de nivel técnico por carrera y estado no están disponibles, por lo que se realizó una estimación usando las referencias de empleados y preparación en censos económicos
Profesionistas	- INEGI, Censo General de Población 2000	- Partiendo del año 2000 como año base, se le se suma los egresados de los años subsecuentes - Se considera la tasa de ocupación de cada estado para calcular los profesionistas empleados y desempleados	- Se considera que 50% de los técnicos continuan licenciatura (INEGI, Encuesta de EMS), de esta forma se evita duplicidad de egresados que cursaron carrera técnica y licenciatura - La tasa de desocupación es general, no particular a las carreras analizadas - El modelo ubica a los profesionistas en el estado donde estudiaron, y no considera la movilidad de las personas que se mudan a otros estados o países - El modelo no considera a los extranjeros que se incorporan al mercado laboral en México
PIB	INEGI (2000-2013)	Concenso de economistas, elaborado por BANXICO en Junio 2014. El valor considerado es la media de encuesta de especialistas	
Población Económicamente Activa (PEA)	INEGI ENOE (2005-2013)	- Se calcula el pronóstico mediante una regresión lineal de PEA vs. población de 14 años o más	
Tasa de desocupación	INEGI ENOE (2005-2013)	- Total: Regresión lineal de PEA Ocupada vs. PIB - Por estado: se calcula el promedio de la tasa en el período 2000-2010; posteriormente se calcula un índice donde el promedio nacional es igual a 1; de forma que con el pronóstico nacional, se puede estimar el de los estados	

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 97 Construcción del modelo de proyección de profesionistas

Modelo de demanda de recursos humanos

El modelo de demanda de recursos humanos dimensiona el empleo de capital humano en México para el período 2000-2025 y para las áreas de TI, Ingenierías, Creativas y Económico-Administrativas, así como para el total de empleados de negocios de TI y servicios relacionados

El modelo contempla organizaciones públicas y privadas a nivel nacional y por estado, sector y tamaño.

El empleo considerado en este modelo, corresponde a empleados que trabajan en establecimientos fijos o semifijos, es decir que no considera empleados en establecimientos ambulantes o profesionistas independientes que tienen su lugar de trabajo en casa-habitación.

Las siguientes figuras y tablas describen las fuentes de información utilizadas, los cálculos para la construcción del modelo y los principales supuestos y restricciones en cada variable.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Figura 98 Modelo de demanda de recursos humanos: 2000-2025

Figura 99 Modelo de oferta de recursos humanos. Variables, fuentes y proyecciones

Variable	Datos históricos 2000-2012	Datos de pronóstico 2013-2025	Supuestos y restricciones
PIB total	INEGI (2000-2013)	Concenso de economistas, elaborado por BANXICO en Junio 2014. El valor considerado es la media de encuesta de especialistas	
PIB por sector	INEGI (2000-2013)	- Por sector se calcula el promedio de crecimiento (2010-2013) - Se calcula un índice por sector, donde el promedio nacional es 1 - El PIB nacional pronosticado se multiplica por el índice de cada sector	
Empleados totales	- INEGI Censos económicos 2004, 2009. - DENUE 2011 - Select. Modelo de Demanda	Regresión lineal del PIB por sector vs. empleados por sector (2003-2014)	Los empleados analizados corresponden a empleos en establecimientos fijos y semifijo, agrupados por sector: Industria, comercio/servicios, gobierno/educación/salud
Valor de TIC	- Select. Modelo de oferta (2000-2014)	- Select. Modelo de oferta (2015-2025)	
Empleados totales en sector TI	- INEGI Censos económicos 2004, 2009. - DENUE 2011 - Select. Modelo de Demanda	Regresión lineal de valor de la industria TIC VS. empleados por sector TIC (2003-2014)	
Empleados de TI	Select. Modelo de Demanda	Encuesta de RH empleadores (2014). Porcentaje de empleados de TI vs. Empleados totales	
Empleados en ocupaciones de ingeniería, económico-admvas y creativas	Elaboración propia con datos de ENOE 1T2014, y Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO), 2011	- Los datos de ENOE, se tomaron de forma relativa (proporción de empleados Por ocupación vs. Total), es decir no se consideraron Los datos absolutos. Esto porque Los datos totales de empleo se toman de INEGI DENUE - La proporción se multiplica por el total de empleados	Los empleados del modelo corresponden a empleados en establecimientos fijos y semifijos (DENUE), por lo tanto de la encuesta de ENOE, se quitan los empleados en establecimientos ambulantes o sin establecimiento, con el fin de poder empatar el universo de estudio

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Recomendaciones para futuras investigaciones

Una vez concluida la investigación y análisis que da pie a este estudio, se hacen evidentes algunas líneas de investigación que podrían reforzar las iniciativas de Prosoft 3.0 en lo referente a la estrategia de talento de excelencia:

- **Técnicos por campo educativo.** En México las estadísticas públicas de la matrícula y de los egresados de nivel técnico no están disponibles bajo la segmentación de carreras o campos educativos y de la ubicación por estado de la república. Es relevante contar con este detalle de información, para proyectar de forma más precisa la brecha que existe entre la demanda y la oferta de capital humano

- **Movilidad.** Con el fin de precisar la brecha de oferta y demanda por estado, se sugiere que en futuras investigaciones se ahonde en el tema de la movilidad, entendida en este contexto como los estudiantes que al finalizar una carrera, deciden cambiar su ubicación a otro estado/país por encontrar trabajo. De igual forma entender el impacto del personal que se mueve a otro país, en que funciones se está desempeñando y que factores permiten que logre oportunidades fuera del país, así como los factores que podrían incidir en un regreso al país de origen.

- **Alineación de competencias TI con sectores económicos y sus procesos de negocio clave.** En el estudio se reconocen las brechas que existen entre la oferta y demanda de TI, dentro de estas brechas, los empleadores reconocen que el principal rubro de capacitación para los empleados de TI de recién ingreso es la alineación con el conocimiento del negocio. La pregunta que se deriva de este hecho es: ¿Cuáles son las competencias y conocimientos del negocio que cada empresa, dependiendo de su sector económico y otras características, requieren desarrollar en el personal de TI?

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Definiciones y referencias

- **Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)**. Permite ordenar las ocupaciones que desarrolla la población en México. Esta clasificación se deriva de una actualización realizada en 2012 mediante una consulta que se llevó a cabo con las Unidades del Estado para hacer observaciones a la clasificación, como parte del proceso para elevar a rango de norma técnica el SINCO en el marco del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). Este sistema está formado una estructura de divisiones, grupo principal, subgrupo, grupo unitario, hasta llegar a más de 400 ocupaciones. Para los fines de este estudio, Select ha seleccionado las ocupaciones que corresponden a los sectores de interés de la industria TI.

- **TI y servicios relacionados**. Las actividades que conforman la industria, se han definido, siguiendo la definición de Prosoft, y eligiendo las clases de actividad económica de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013). Las clases que lo conforman son:

    - Edición de software y edición de software integrada con la reproducción
    - Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados
    - Servicios de consultoría en computación
    - Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados
    - Servicios de postproducción y otros servicios para la industria fílmica y del video
    - Servicios de recepción de llamadas telefónicas y promoción por teléfono
    - Servicios de administración de negocios

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014

Bibliografía

-Bartel Ann, et. al. (2005), *How does information technology really affect productivity? Plant-level comparisons of productivity innovation, process improvement and worker skills*, National Bureau of Economic Research, NBER Cambridge, November.

-Consejo Nacional de Población (CONAPO), (2012), *Proyecciones de la población*, México.

-CIDAC (2014), *Encuesta de competencias profesionales 2014: ¿qué buscan –y no encuentran- las empresas en los profesionistas jóvenes*, 2014, México.

-INEGI (2014), *Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM)*, México.

-INEGI (2010), *Censo de Población y Vivienda 2010*, México.

-INEGI (2014), *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*, México.

-McKinsey & Company (2007), *Management Practice & Productivity: why the matter*, Centre for Economic Performance, July.

-McKinsey Global Institute (MGI), (2013), *Disruptive technologies: advances that will transform life, business, and the global economy*, McKinsey & Company, may.

- Select (2012), *Demanda de recursos humanos con posgrado en ciencias de la computación e ingeniería en cómputo*, México.

-Select (2014), *Modelo de la Oferta de Profesionistas TI*, México, julio.

-Susanto Basu, et. al. (2003) *The case of the missing productivity growth: or does information technology explain why productivity accelerated in the United States but not the United Kingdom?*, National Bureau of Economic Research, NBER, Cambridge, October.

-Zermeño Ricardo y S. Espinoza, (2005), *Evidencias del valor de TI para las organizaciones mexicanas*, Select-AMITI.

Todos los derechos reservados D.R. © Select Estrategia, S.C. 2014