



Ministerio de Tecnologías de la
Información y las Comunicaciones
República de Colombia

Prosperidad
para todos

MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
FECHA: 27/12/2011 HORA: 08:02:06 FOLIOS: 51
REGISTRO NO: 505578
DESTINO: ICETEX
DIRECCION: CRA 3 NO. 18 - 32
BOGOTA D.C.-CUNDINAMARCA



000087

Bogotá D.C.,

Doctora
MARTHA LUCIA VILLEGAS BOTERO
PRESIDENTE
INSTITUTO COLOMBIANO DE CREDITO Y ESTUDIOS TECNICOS EN EL EXTERIOR – ICETEX
Cra. 3 No. 18 - 32 - Piso 6
Ciudad

Ref. SOLICITUD CELEBRACIÓN CONVENIO INTERADMINISTRATIVO

Respetada Doctora:

De manera atenta, por medio de la presente me permito informarle que es del interés del FONDO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES- FONTIC, celebrar un convenio interadministrativo de asociación con el Instituto Colombiano de Crédito y Estudios Técnicos en el Exterior- ICETEX, que tenga por objeto *aunar esfuerzos técnicos, logísticos y administrativos para la constitución de un fondo en administración que se denominará "Desarrollo del talento en TI"*.

Para los efectos en mención, se anexan los siguientes documentos:

1. Fotocopia legible y ampliada de mi cédula de ciudadanía en mi condición de representante legal del FONTIC.
2. Decreto 3269 del 7 de septiembre de 2010 por medio del cual se realiza mi nombramiento en la calidad en la cual suscribió la presente misiva.
3. Acta de Posesión como Representante Legal
4. Resolución No. 000571 del 14 de mayo del 2010, por medio de la cual se hace la delegación para suscribir convenios.
5. Certificación de recursos presupuestales (CDP) vigente.
6. Formato ficha técnica 195
7. Estudios previos presentados ante el Comité de Contratación del Ministerio TIC
8. Concepto de la Oficina Asesora Jurídica

Quedamos pendientes de la información que sea requerida por el ICETEX para dar trámite a la firma del aludido convenio.

Cordial saludo,

MARIA CAROLINA HOYOS TURBAY

Viceministra de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Elaboró: Lina María Pantoja

Revisó: Santiago Amador

Aprobó: Lina María Enriquez



Cra. 8 Calles 12 A y 13, Ed. Murillo Toro
Bogotá DC., Colombia
Tel. + 57(1) 3442270/3460
Fax + 57(1) 344 2248
www.gobiernoenlinea.gov.co

vive digital
Colombia

Contexto y análisis nacional de necesidades de formación de recurso humano en TIC en los niveles técnico, tecnológico y profesional (pregrado)

Presentación

El conocimiento está transformando las sociedades modernas al derrumbarse una gran cantidad de barreras políticas, mejorarse las posibilidades de comunicación de manera notoria, interconectar el mundo a través de redes como Internet, facilitar el transporte de personas de un país a otro y permitir el flujo de capitales. La información y la tecnología se han convertido en recursos transnacionales y al hacerlo, el conocimiento dejó de ser, potencialmente al menos, privilegio de unas pocas naciones. Es una gran oportunidad para los países en desarrollo, pero a la vez, de no reaccionar a tiempo, la más seria de sus amenazas.

Hoy existen menos profesionales calificados para la industria de TIC de los que el mundo requiere. La búsqueda de talentos alrededor del planeta es incansable y se espera que durante los siguientes quince años la situación no se modifique. Esto no es de extrañar, si se piensa que la tecnología se encuentra materializada en casi todo lo que rodea la vida moderna.

Contexto internacional

The Global Information Technology Report 2010-2011

El informe del Foro Económico Mundial y el INSEAD: *The Global Information Technology Report 2010-2011*, publicado en 2011¹, hace una evaluación del avance en 138 países en materia de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) midiendo el nivel de capacidad para desarrollar y aprovechar las TIC en beneficio de la competitividad y vida de los ciudadanos.

A partir del mismo se aprecia un alto nivel de preparación de las TIC en países como Suecia y Singapur que obtuvieron los dos primeros lugares, al igual que el año pasado. En el Top -10 les siguen Finlandia (3), Suiza (4), Estados Unidos (5), Taiwán y China (6), Dinamarca (7), Canadá (8), Noruega (9) y la República de Corea.

También se aprecia que sólo cinco países de América Latina y el Caribe se encuentran entre los 50 primeros puestos. De los 23 países evaluados de esta región, Barbados es el más avanzado de la región, ubicándose en el puesto 38 del informe. Según el Top – 50: Chile ocupa la posición 39, Puerto Rico la 43, Uruguay la 45 y Costa Rica la 48.

En comparación a los informes correspondientes a los dos años pasados, Colombia subió dos puestos en el ranking (del 60 al 58). Otros países de la región como Honduras se encuentran en la cola del reporte en el puesto 103, mientras que Ecuador se encuentra en el 108, Venezuela en el 119, Paraguay en 127, Nicaragua en el 128 y Bolivia en el 135. Ningún país latinoamericano se ubica en los primeros 25 del mundo y sólo 5 están entre los primeros 50.

En América Latina continúan en ascenso Costa Rica y Uruguay desde 2006. Dentro de los primeros 100, Colombia, y Brasil también han subido posiciones en relación al año anterior. Panamá y Argentina en cambio pierden posiciones. El resto de países están después de los 100 primeros².

El hecho de que los países latinos y del Caribe no hayan obtenido puestos sobresalientes en el informe, se le atribuye a “marcos políticos ineficientes, mala educación y sistemas de investigación deficientes, poca penetración de tecnologías por altos precios que las hacen inaccesibles, además de la baja prioridad que se le da a la tecnología en las agendas de gobierno de esos países”.

¹ <http://www.weforum.org/issues/global-information-technology>

² <http://www.weforum.org/issues/global-information-technology>

De acuerdo con este informe, la industria de las TIC debe tener una visión mucho más amplia de la tarea de localización que se extiende a la dirección de las leyes, costumbres y culturas de los países. Algunas tesis de este planteamiento son:

- Cuando se ha tratado de adaptar productos y servicios a las necesidades de los clientes los países desarrollados han dominado el mercado de TIC. Pero el mundo está cambiando rápidamente. Los fabricantes chinos, las empresas de software en la India, y otras economías en desarrollo se han expandido a nivel mundial, ya sea mediante el establecimiento de operaciones desde sus propios países o en otros mediante la compra de las empresas establecidas. Al mismo tiempo, los productos y servicios basados en TIC han penetrado mucho más profunda y ampliamente en todo el mundo. En conjunto, estas tendencias crean la necesidad de un mayor nivel de localización. Mientras que la localización 1.0 se centraba en la adaptación de productos de TIC y servicios para operar en diferentes idiomas, la localización 2.0 las alinea de manera más amplia con las leyes, culturas y costumbres de los países en los que se vende.
- La industria de las TIC ha cambiado dramáticamente desde 1980. El panorama comercial se ha transformado. Los monopolios se están perdiendo, las empresas de TI se están fusionando. Estos cambios han hecho que el mundo sea más simple pero a su vez más complejo, más simple porque "todo" se basa ahora en plataformas estándar y propiedad intelectual y más complejo porque la normalización ha permitido una explosión de nuevos dispositivos, nuevos programas y aplicaciones, nuevas formas de hacer las cosas, y nuevas cosas que hacer.
- Para agravar la complejidad está el hecho de que el mundo está lejos de ser un lugar homogéneo. Hay grandes diferencias no sólo en los idiomas, sino también en las culturas, procesos de pensamiento, formas de hacer negocios, legislación, y mucho más. Gracias a Internet, las empresas más pequeñas se han convertido en una parte tan importante de la economía mundial.

De acuerdo con el informe la conclusión de lo anterior para la industria de las TIC parece claro: Para operar con éxito en todo el mundo, se tiene que ser consciente de las diferencias entre los países y culturas y estar dispuestos a adaptar los productos, servicios y las formas de hacer negocios, para lo cual se requiere de un marco de formación y preparación de talento humano.

Otro aspecto por destacar es que no existe una forma de organización global definida para la industria de TIC que rijan su desarrollo o forma de implementación. Cada país, según sus características y posibilidades adopta la vía que considera más favorable en este sentido. La industria de las tecnologías de la información y las comunicaciones está fuertemente sujeta al desarrollo económico de cada nación. Todos los indicadores de disponibilidad, uso y desarrollo en las nuevas tecnologías marcan a los países desarrollados a la cabeza, específicamente la región europea y América del Norte. La zona asiática apunta a un ligero incremento en este sentido, pero debido a su alta población los indicadores muestran que aun no son suficientes los resultados obtenidos³.

Como puede apreciarse Brasil, México y Argentina destacan en Latinoamérica como los países con más acciones concretas y una actividad sostenida para el desarrollo de las nuevas tecnologías y en específico la producción y comercialización de software y servicios informáticos. Con una sólida trascendencia estas naciones muestran resultados alentadores y alentadores pronósticos para el mediano plazo. Las soluciones integradoras y los convenios entre países, son sin duda las mejores alternativas para esta región

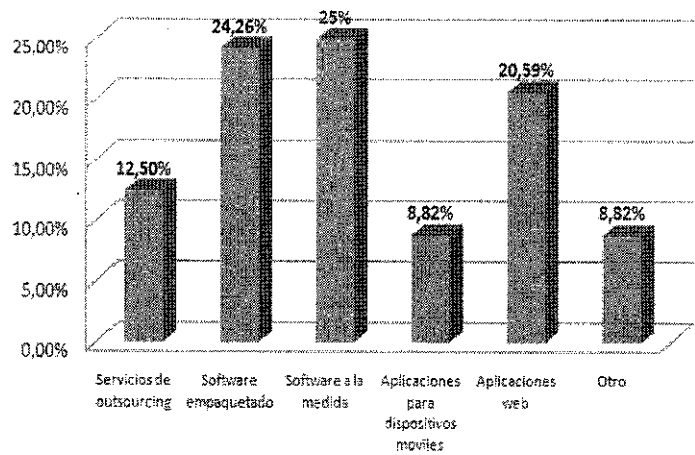
³ Santos Hernández, V: "La industria del software. Estudio a nivel global y América Latina" en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 116, 2009. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/09/vsh.zip>

subdesarrollada y con resultados económicos que no permiten hacer una gran inversión anual sostenida en el campo de las TIC⁴.

Las necesidades nacionales del sector

A partir del estudio representativo para la referenciación del modelo para la Industrialización de Software en el Triángulo del Café – Colombia⁵ y donde se tuvieron en cuenta las tendencias de desarrollo del sector, el capital humano de esta industria, la oferta académica, los proyectos y agendas estratégicas de la región, puede extrapolarse el ejercicio de análisis al contexto nacional sobre la base de que las necesidades del sector son esencialmente las mismas y a que en la región del eje cafetero igualmente repercuten las políticas, agendas y proyectos del orden nacional. La base regional fueron 48 empresas dedicadas exclusivamente al sector del software y servicios de TI.

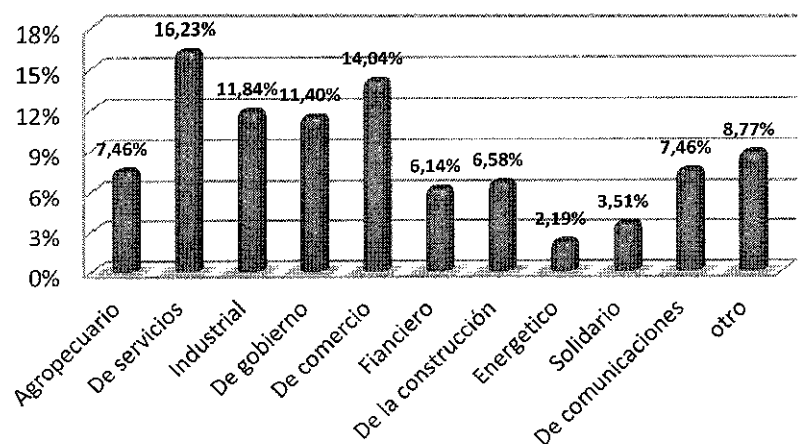
En cuanto a la caracterización de estas empresas y los servicios que ofrecen se aprecia una fuerte tendencia por el desarrollo de software a la medida, empaquetado y de aplicaciones web. Donde los sectores de servicios, industrial y comercio son los más influenciados en el ámbito nacional.



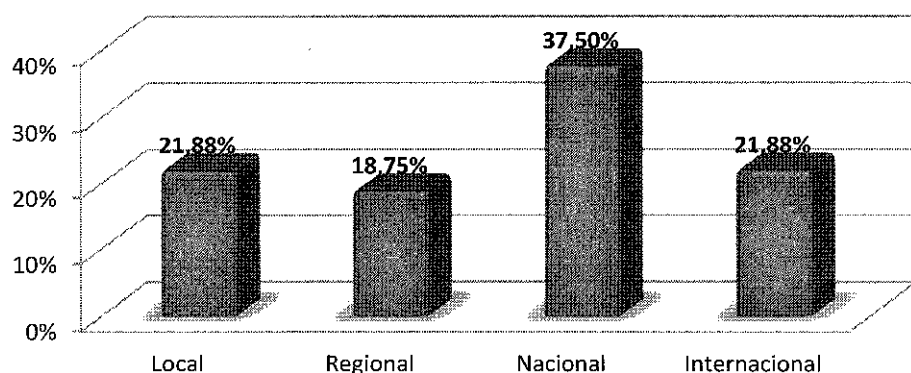
Servicios y productos ofrecidos en el eje cafetero. Fuente ⁴

⁴ Santos Hernández, V: “La industria del software. Estudio a nivel global y América Latina” en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 116, 2009. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/09/vsh.zip>

⁵ Cuesta, Mesa Alberio. Tesis doctoral: *Modelo para la Industrialización de Software en el Triángulo del Café – Colombia*. 2011.

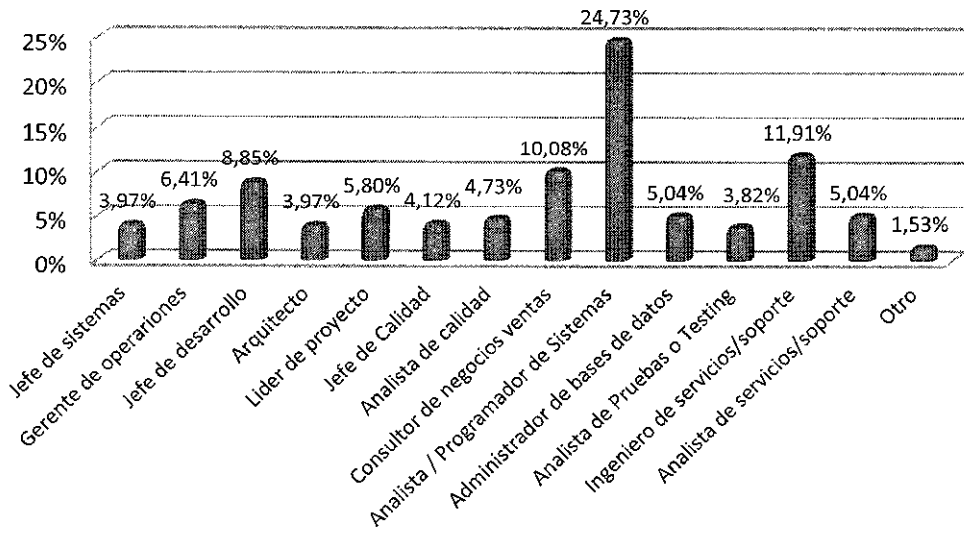


Sectores Económicos en los que se desarrolla Software. Fuente ⁴

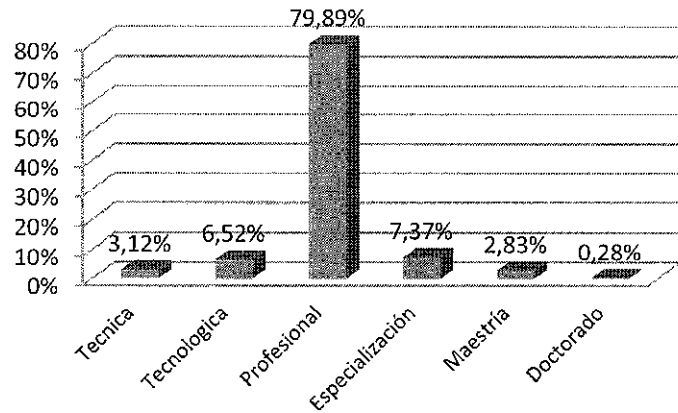


Porcentaje del tipo de Mercado incursionado por las empresas del Eje Cafetero. Fuente ⁴

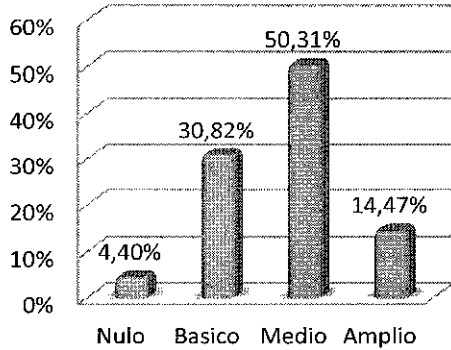
En cuanto al capital humano, se evidencia una alta concentración de desempeño como analista y programador de sistemas, donde otros tan relevantes y pertinentes para el fortalecimiento de esta industria como el de arquitecto y los relacionados con calidad, resultan ser muy bajos. En cuanto al nivel de escolaridad se observa una gran concentración de profesionales pero una tasa muy baja en los niveles técnico y tecnológico. Se evidencia igualmente una alta necesidad de fortalecer competencias en segunda lengua como el inglés.



Cargos desempeñados. Fuente ⁴



Nivel de escolaridad. Fuente ⁴



Nivel de inglés conversacional. Fuente ⁴

En cuanto a la oferta académica de formación en competencias específicas para el sector se aprecia una desproporción con amplia concentración en niveles de formación de pregrado y poca en niveles de formación tecnológica, correspondiente igualmente al número de egresados.

Nivel	Caldas	Risaralda	Quindío	Total
Tecnología	4	1	0	5
Especialización Tecnológica	1	0	0	1
Pregrado	8	8	8	24
Licenciatura	2	2	1	5
Especialización	8	3	3	14
Maestría	1	1	0	2
Total				51

Programas de formación académica para el sector. Fuente ⁴

Nivel	Total
Técnico	610
Tecnológico	795
Pregrado	1424
TOTAL	2829

Numero de graduados por nivel en 2010 en carreras afines al sector. Fuente ⁴

De esta forma, y a partir del contexto internacional y nacional, la formación en el sector de TIC presenta características que se pueden segmentar de acuerdo al contexto internacional, fundamentadas en las siguientes necesidades de orden nacional que definen un marco para justificar la formación de talento humano especializado para el país:

1. El acelerado desarrollo del sector TIC, ha implicado un mercado cambiante, poco estable, que obliga a los profesionales a desarrollar actitudes y aptitudes hacia el autoaprendizaje y el estudio continuo de nuevos conceptos, herramientas y métodos expresados no sólo en conocimientos específicos para desempeñarse en cada uno de los eslabones de la cadena de valor, sino habilidades que le den valor agregado a su desempeño y que tengan que ver con sus relaciones interpersonales, el trabajo colaborativo, el liderazgo, la capacidad de gestión, el sentido de pertenencia, y en general, aspectos personales, culturales y sociales que marquen diferencia para el desarrollo social y empresarial.
2. El capital humano del sector de TIC abarca las características colectivas y habilidades profesionales donde la demanda refiere áreas técnicas y operativas para la gestión de proyectos, dominio de herramientas, gestión de la calidad, operación de hardware, tecnologías complementarias y dominio del inglés. Asimismo conocimientos básicos en aéreas como: Lectura de textos, redacción, comunicación oral, habilidades de pensamiento, de trabajo en grupo, de negociación y de autogestión
3. Para fortalecer el desarrollo del sector TIC se exige que la empresa deba integrarse de manera exitosa al proceso de internacionalización de la economía; pues esta industria requiere una transformación que permita su rápido desarrollo y promueva la penetración de servicios y desarrollo de aplicaciones de primer nivel. Se plantea así la necesidad de construir un sistema de inteligencia competitiva y de

15

vigilancia tecnológica para identificar los subsectores prioritarios y definir y reorientar los programas de certificación y formación técnica y universitaria de acuerdo con las necesidades del mercado. Se debe proveer a las empresas de herramientas para dar cuenta de los desafíos de la internacionalización de la economía, tales como la innovación, el control logístico, la transformación productiva y la posibilidad de comunicarse rápidamente con todo el mundo, entre otros.

4. La globalización económica y académica que impone modelos para el desarrollo de la ciencia y el conocimiento exige a los profesionales su capacidad para adaptarlos a las realidades de su medio, también su capacidad para la investigación y el desarrollo pues depende de la innovación, la que puede ser potenciada por las entidades que se dedican a la investigación para propiciar así el desarrollo de habilidades laborales sofisticadas y la innovación tecnológica.
5. Desde la perspectiva de los sectores productivos y de influencia, puede decirse que ninguno está al margen de la rentabilidad productiva que genera la gestión y la prestación de servicios basados en TIC con soportes tecnológicos de vanguardia, por el contrario, cada vez es más apremiante la adhesión a sus procesos; progresivamente se van exigiendo nuevos desarrollos, servicios y aplicaciones de TI derivados del avance vertiginoso en redes, automatización y comunicaciones de ancho de banda, modelación prospectiva, sistemas con hardware robusto, computación móvil y metodologías para la gestión tecnológica con alta calidad.
6. Colombia cuenta con un número significativo de empresas nacionales que han logrado acumular experiencia y conocimiento en la producción y prestación de servicios informáticos en diferentes sectores, sin embargo, para aumentar el potencial debe competir con productores de clase mundial como la India, Irlanda, China, Estados Unidos, entre otros, y a nivel latinoamericano, con Brasil, Chile, Costa Rica, México, Uruguay y Ecuador ⁶

De acuerdo con lo anterior debe entenderse la importancia del desarrollo de programas de formación y preparación de talento humano especializado para el sector de TIC, como un medio para poder ser depositarios de todos los beneficios de este nuevo paradigma y como un requisito fundamental para la competitividad, la investigación, la innovación y la proyección internacional en aras del fortalecimiento y posicionamiento de un sector con grandes posibilidades y expectativas de crecimiento y desarrollo local, nacional e internacional.

Esta realidad deja ver la necesidad de formar profesionales, técnicos, tecnólogos y progresistas con un perfil para:

- El uso y apropiación de TIC con el objeto de favorecer y facilitar el desarrollo, al interior de cada sector definido de clase mundial, de bienes y servicios, orientados a hacer más productiva y competitiva la respectiva cadena de valor.
- Adquirir conocimientos y habilidades específicas para emprender proyectos de gestión tecnológica, de conocimiento y de investigación e innovación orientados a generar valor y utilidad al modelo de producción corporativo que propendan por el control, aseguramiento y mejoramiento de los procesos de desarrollo de aplicaciones y de prestación de servicios.
- La formación para la gestión tecnológica en orden a la negociación, comercialización de hardware, servicios de consultoría en tecnología y canales de distribución.
- El conocimiento para el fomento y aplicación de normas, criterios y estándares de calidad en el desarrollo de software a partir de la cadena de valor de su proceso de producción.
- El estímulo del desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles y sistemas de información con criterio de especialidad.
- Gestión de proyectos, capacidad para el emprendimiento y el aprovechamiento de la infraestructura existente.
- Capacidad de liderazgo, de gestión de la innovación, de negociación y contratación para facilitar la apertura de nuevas oportunidades de mercado no solo locales sino internacionales.

⁶ Colombia digital, 2007. Citado en Estudio de la industria del software a nivel internacional, nacional y departamental. Intersoftware.

- Dominio técnico de una segunda lengua como el inglés.
- La incorporación de las nuevas tendencias, técnicas y metodológicas a los procesos de fabricación de software que propendan además por elevar el nivel de sofisticación y calidad.

Justificación Técnica del Convenio con una Cuantificación estimada de esta demanda

La Industria de Software y Servicios Asociados a nivel mundial, integra en su planta de desarrollo, los diferentes perfiles requeridos para cumplir con sus objetivos, es así como los perfiles de formación técnico, tecnológico, profesional, Master, Doctor y PosDoctor, hacen su aporte desde sus diferentes saberes considerando las complejidades presentes en el Desarrollo de Software y las tareas asociadas a dicha industria.

Paradójicamente la Industria TI en nuestro País con respecto al tema de mano de obra, básicamente contrata casi que exclusivamente el perfil Profesional, (extrapolar muestra Triángulo del CAFÉ) lo que está generando una descompensación y desmotivación en los demás perfiles requeridos y necesarios en la Industria TI, además de encarecer el costo de la mano de obra en nuestro País.

Por lo anteriormente expuesto se requiere impulsar urgentemente un Plan de Formación totalmente orientado a la Industria TI de nuestro País que prefiera la formación técnica y tecnológica, pero que además considere la formación Profesional, Maestrías y Doctorados, y lograr incorporar los diferentes perfiles a nuestra Industria de Software y Servicios Asociados.

A pesar de las dificultades de obtener información de la Industria TI de nuestro País, específicamente en el número de Empresas que conforman dicha Industria, y extrapolando la caracterización de la Industria de Software del Triángulo del Café-Colombia⁷ podemos considerar cerca de 3.000 empresas que en Colombia desarrollan Software. Partiendo de esa base, y donde cerca del 99% son micro y pequeñas empresas, se pudiera pensar en el siguiente ejercicio para tratar de establecer una cifra de necesidades en formación, especialmente en los niveles técnico y tecnológico, advirtiendo que el primer ejercicio que se debe de realizar es establecer el alcance de actuación profesional en cada uno de los niveles previstos, es decir, hasta donde llega la labor de cada uno de ellos para evitar lo que hoy pasa con la Industria TI, donde se evidencia que los trabajos técnicos son desempeñados por personal de nivel profesional como ejemplo.

La propuesta inicial conduce a pensar en una distribución de formación con los recursos que inicialmente se consideran para este proyecto de la siguiente manera:

40% Formación Técnica

30% Formación Tecnológica

15% Formación Profesional

10% Formación Maestrías

⁷ Cuesta Albeiro, Joyanes L, López M. Caracterización de la Industria del Software en el Triángulo del Café Colombia, Revista Entre Ciencia e Ingeniería, Universidad Católica Popular de Risaralda, Colombia, Editado por: UCPR, ISSN: 1909 – 8367, Volumen 7, pp 76-87. 2010c

5% Formación Doctoral

El ejercicio ideal para definir la necesidad de formación consiste en realizar un inventario detallado conjuntamente con la Industria TI, sin embargo, si consideramos entonces que existen 3.000 empresas desarrolladoras de Software en Colombia donde la gran mayoría son microempresas conduce a pensar en una necesidad de personal para el desarrollo de software en los perfiles técnicos y tecnológicos así por cada microempresa, así:

3 Técnicos	X	3.000	=	9.000
2 Tecnólogos	X	3.000	=	6.000
1 Profesional	X	3.000	=	3.000

Pero adicional a la necesidad actual, debemos preparar al País para los retos que se han asumido en el Plan Vive Digital, lo que significa que todos los esfuerzos que se realicen en formación TIC en los diferentes niveles, beneficiará ostensiblemente a un País como el nuestro que ha decidido transformarse soportado en la Tecnologías de Información y Telecomunicaciones.

Después de realizar algunas consultas, estos podrían ser los costos promedio para cada uno de los niveles de formación:

Nivel Técnico: contempla la formación en Instituciones Técnicas en TIC, pero además las certificaciones internacionalmente reconocidas de casas desarrolladoras como Microsoft, Oracle, Google, Apple, etc. El costo promedio por cada técnico puede ser de \$3.000.000,00

Nivel Tecnológico: este nivel es considerado Educación Formal. el cual imparte únicamente la Universidad, consta aproximadamente de 6 semestre de formación. El costo promedio puede estar en \$7.000.000,00

Nivel Profesional: este nivel de formación conocido como pregrado, consta de 10 semestres de formación académica, para el costo consideramos los programas de Ing.de Sistemas y profesiones afines que actualmente se encuentran reconocidos por el Ministerio de Educación como de "acreditado de alta calidad". El costo promedio por estudiante es de \$50.000.000,00

Nivel Maestría: considerado dentro de la formación Posgradual, el costo promedio por estudiante es de \$16.000.000,00

Ing. Albeiro Cuesta Meza - Dic-2.011

Nivel Doctorado: En nuestro País, apenas se inicia con doctorados relacionados directamente con el área de formación que requerimos para este proyecto, por tal razón tendríamos que considerar formación por fuera del País, y es muy difícil establecer un costo promedio. Pero considerando algunos referentes internacionales el costo podría estar sobre los \$120.000.000,00

Con esta información y con los porcentajes definidos para cada nivel, podríamos establecer el potencial de personas a ser formadas de la siguiente manera:

Nivel Técnico: 40% = \$12.000.000.000 / \$3.000.000 = 4.000 Técnicos

Nivel Tecnológico: 30% = \$9.000.000.000 / \$7.000.000 = 1.286 Tecnólogos

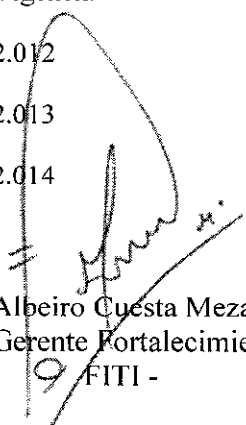
Nivel Profesional: 15% = \$4.500.000.000 / \$50.000.000 = 90 Profesionales

Nivel Maestría: 10% = \$3.000.000.000 / \$16.000.000 = 175 Magisteres

Nivel Doctorado: 5% = \$1.500.000.000 / \$120.000.000 = 12 Doctores.

Con respecto al tema de vigencias, se plantea la siguiente ejecución presupuestal:

Vigencia	Porcentaje	Valor
2.012	40%	\$12.000.000.000,00
2.013	40%	\$12.000.000.000,00
2.014	20%	\$ 6.000.000.000,00


Albeiro Cuesta Meza
Gerente Fortalecimiento Industria TI
9 FITI -