

PLAN DE MEJORA COMPETITIVA DEL SECTOR DE SOFTWARE DEL ECUADOR



Ministerio de Coordinación
de la Producción, Empleo
y Competitividad

Septiembre 2010

DOCUMENT RELEASE NOTICE

Este documento con Versión 1.0, está versionado para el uso de Tata Consultancy Services (TCS) Ecuador Branch, con efecto desde el 29 de Septiembre de 2010.

Este documento está sujeto al procedimiento de control documental de TCS.

Comentarios, sugerencias o consultas respecto a este documento deberán ser direccionadas a PEG.

| Acción | Rol | Nombre | Fecha |
|----------------|------------------------|-------------------|------------|
| Preparado por: | Consultor | Marcel Filbig C. | 10/09/2010 |
| Preparado por: | Consultor | Esteban Correa | 10/09/2010 |
| Preparado por: | Consultor | Ana Cristina Abad | 10/09/2010 |
| Revisado por: | Líder de Proyecto | David Araujo | 11/09/2010 |
| Revisado por: | Gerente de Consultoría | Roberto León | 13/09/2010 |
| Revisado por: | Consultor Externo | Mario Tucci | 14/09/2010 |

LISTA DE REVISIONES AL DOCUMENTO

Nombre del documento: PLAN DE MEJORA COMPETITIVA DEL SECTOR DE SOFTWARE DEL ECUADOR

Versión Número : V1.0

| Rev. No | Fecha de revisión | Descripción de la revisión | Pág. No. | Lógica de Cambio | Tipo de Cambio (Añadir / Modificar / Borrar) |
|---------|-------------------|--|----------|------------------|--|
| 1 | 17/09/2010 | Emisión primera versión | | | |
| 2 | 18/10/2010 | Aplicación de de observaciones requeridas por MCPEC. | | | |

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| Tabla de Contenido | 3 |
| Lista de Figuras | 5 |
| Lista de Tablas..... | 8 |
| Lista de Acrónimos | 9 |
| 1. Resumen Ejecutivo..... | 13 |
| 2. Introducción | 15 |
| 2. Antecedentes | 23 |
| 3. Objetivos | 23 |
| 4. Plan de Mejora Competitiva | 24 |
| 4.1 Visión del Sector | 24 |
| 4.2 Áreas de Mejora Competitiva | 28 |
| 4.2.1 Inclusión Social a las TIC's..... | 29 |
| 4.2.1.1 Descripción | 29 |
| 4.2.1.2 Situación Actual y Problemática | 30 |
| 4.2.1.3 Propuesta de Acciones Estratégicas..... | 38 |
| 4.2.2 Talento Humano | 41 |
| 4.2.2.1 Descripción | 41 |
| 4.2.2.2 Situación Actual y Problemática | 41 |
| 4.2.2.2.1 Oferta académica y de profesionales relacionados al sector de TI | 41 |
| 4.2.2.2.2 Calidad de la formación de recursos humanos relacionados al sector de TI... | 59 |
| 4.2.2.3 Propuesta de Acciones Estratégicas..... | 65 |
| 4.2.3 Innovación y Emprendimiento | 76 |
| 4.2.3.1 Descripción | 76 |
| 4.2.3.2 Situación Actual y Problemática | 77 |
| 4.2.3.3 Propuesta de Acciones Estratégicas..... | 91 |
| 4.2.4 Financiamiento | 97 |
| 4.2.4.1 Descripción | 97 |
| 4.2.4.2 Situación Actual y Problemática | 97 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.2.4.3 | Propuesta de Acciones Estratégicas..... | 103 |
| 4.2.5 | Infraestructura | 109 |
| 4.2.5.1 | Descripción | 109 |
| 4.2.5.2 | Situación Actual y Problemática – Parques Tecnológicos | 110 |
| 4.2.5.3 | Propuesta de Acciones Estratégicas – Parques Tecnológicos | 118 |
| 4.2.5.4 | Situación Actual y Problemática – Electricidad | 120 |
| 4.2.5.5 | Propuesta de Acciones Estratégicas – Electricidad | 124 |
| 4.2.5.6 | Situación Actual y Problemática – Telecomunicaciones..... | 125 |
| 4.2.5.7 | Propuesta de Acciones Estratégicas – Telecomunicaciones | 133 |
| 4.2.6 | Vender Ecuador | 136 |
| 4.2.6.1 | Descripción | 136 |
| 4.2.6.2 | Situación Actual y Problemática | 136 |
| 4.2.6.3 | Propuesta de Acciones Estratégicas..... | 145 |
| 4.2.7 | Marco Jurídico | 152 |
| 4.2.7.1 | Descripción | 152 |
| 4.2.7.2 | Situación Actual y Problemática | 152 |
| 4.2.7.3 | Propuesta de Acciones Estratégicas..... | 167 |
| 5. | Evaluación de impacto de acciones estratégicas..... | 171 |
| 6. | Ejecución del Plan de Mejora Competitiva | 173 |
| 7. | Conclusiones y Recomendaciones | 174 |
| | Bibliografía:..... | 184 |
| | Anexos | 189 |

Lista de Figuras

| | | |
|------------|---|----|
| Figura 1. | Esquema general del Plan de Mejora Competitiva..... | 20 |
| Figura 2. | Cadena de Valor Ideal del Sector de TI | 27 |
| Figura 3. | Número estimado de usuarios de internet por cada 100 habitantes, año 2008 | 30 |
| Figura 4. | Distribución de cuentas de internet por provincia y móviles (en %) a diciembre 2009 | 32 |
| Figura 5. | Número de suscripciones de telefonía móvil por cada 100 habitantes, año 2008 | 33 |
| Figura 6. | Densidad del servicio de telefonía móvil en el Ecuador, años 2001 - agosto 2010 | 34 |
| Figura 7. | Número de computadores personales por cada 100 habitantes, año 2005..... | 35 |
| Figura 8. | Carreras de TI en universidades y escuelas politécnicas por modalidad de estudios | 42 |
| Figura 9. | Carreras de TI en universidades e institutos tecnológicos por ciudad..... | 43 |
| Figura 10. | Comparativo ingresos del sector TI en provincias seleccionadas 2005 al 2009 | 44 |
| Figura 11. | Carreras de TI en universidades y escuelas politécnicas por título otorgado . | 45 |
| Figura 12. | Carreras de TI en institutos tecnológicos por título otorgado | 46 |
| Figura 13. | Carreras de TI en Institutos tecnológicos por modalidad de estudios..... | 47 |
| Figura 14. | Carreras de TI en Institutos tecnológicos por ciudad | 48 |
| Figura 15. | Carreras de postgrado afines al sector de TI por título otorgado | 49 |
| Figura 16. | Carreras de postgrado afines al sector de TI por modalidad de estudios | 50 |
| Figura 17. | Carreras de postgrado afines al sector de TI por ciudad | 51 |
| Figura 18. | Profesionales graduados en Computación e Informática por tipo de institución y nivel de formación – total años 2009 y 2010..... | 52 |
| Figura 19. | Histórico de graduados de las universidades y escuelas politécnicas en el área de tecnología (pregrado y postgrado) | 54 |
| Figura 20. | Distribución de graduados de institutos tecnológicos por área de conocimiento, total años 2009 y 2010 | 55 |

| | |
|---|-----|
| Figura 21. Distribución de graduados de institutos tecnológicos por carreras tecnológicas ofertadas, total años 2009 y 2010 | 56 |
| Figura 22. Distribución de graduados de universidades e institutos tecnológicos por área de conocimiento, total años 2009 y 2010 | 57 |
| Figura 23. Distribución de graduados de universidades y escuelas politécnicas por carreras tecnológicas ofertadas, total años 2009 y 2010 | 57 |
| Figura 24. Distribución de graduados años 2009 y 2010 por tipo de institución..... | 59 |
| Figura 25. Tasa de Alfabetismo de la población entre 15 y 24 años de edad, año 2007 (en % del grupo de la población en cuestión) | 60 |
| Figura 26. Tasa neta de matriculación en educación secundaria, año 2007 (en % de la población en edad referencial)..... | 61 |
| Figura 27. Tasa bruta (en %) de matriculación en educación terciaria, año 2007 (en % de la población adulta)..... | 62 |
| Figura 28. Desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas según evaluación LLECE ^a 2006 | 63 |
| Figura 29. Gasto histórico en I+D+i en Ecuador | 78 |
| Figura 30. Comparativo número de personas dedicadas a actividades de Ciencia y Tecnología, año 2005. | 79 |
| Figura 31. Comparativo número de investigadores* por cada mil integrantes de la PEA ^a , año 2007 | 80 |
| Figura 32. Origen del financiamiento destinado a Ciencia y Tecnología | 82 |
| Figura 33. Esquema de aplicación de políticas públicas orientadas a ACT | 87 |
| Figura 34. Matriz de Áreas prioritarias y transversales para el Ecuador en Ciencia y Tecnología..... | 87 |
| Figura 35. Esquema del proceso de incubación para empresas de tecnología..... | 94 |
| Figura 36. Volumen de Financiamiento de acuerdo a la etapa de madurez de las empresas | 105 |
| Figura 37. Servicios Comunes de un parque tecnológico..... | 111 |
| Figura 38. Servicios de Soporte de un parque tecnológico | 112 |
| Figura 39. Servicios de Capacitación de un parque tecnológico | 112 |
| Figura 40. Potencial Hidroeléctrico en Latinoamérica..... | 121 |
| Figura 41. Número de Usuarios de Internet en Ecuador | 126 |

| | |
|---|-----|
| Figura 42. Porcentaje de la población con acceso a internet | 126 |
| Figura 43. Evolución del número de cuentas dial – up y banda ancha en Ecuador | 127 |
| Figura 44. Participación del mercado de los proveedores más importantes de internet | 127 |
| Figura 45. Índice Herfindahl – Hirschman (HHI) para internet | 128 |
| Figura 46. Distribución de usuarios por ciudad en Ecuador (2010) | 129 |
| Figura 47. Costo de conexión dial - up | 130 |
| Figura 48. Costo por Kbps en la región | 132 |
| Figura 49. Costo por Kbps en base a planes de 1M | 133 |
| Figura 50. Ranking países de Latinoamérica – facilidad de hacer negocios | 158 |

Lista de Tablas

| | | |
|-----------|--|-----|
| Tabla 1. | Destino del Gasto en Ciencia y Tecnología en Ecuador | 81 |
| Tabla 2. | Distribución de investigadores por disciplina Científica | 81 |
| Tabla 3. | Acciones para el PTO | 114 |
| Tabla 4. | Consumo por país de Latinoamérica | 122 |
| Tabla 5. | Precio de la Electricidad en Latinoamérica | 123 |
| Tabla 6. | Oferta de los principales proveedores de banda ancha | 131 |
| Tabla 7. | Rankings globales comúnmente utilizados por los inversionistas | 138 |
| Tabla 8. | Detalle del Ranking 2009-2010 de Ecuador – facilidad de hacer negocios.... | 158 |
| Tabla 9. | Indicadores de Creación de Negocios en Latinoamérica | 160 |
| Tabla 10. | Indicadores sobre el proceso de Exportación, Ecuador y Latinoamérica | 166 |
| Tabla 11. | Indicadores de Cumplimiento de Contratos en Latinoamérica | 167 |

Lista de Acrónimos

| | |
|---------|--|
| ACT | Actividades de Ciencia y Tecnología |
| AESOFT | Asociación Ecuatoriana de Software |
| ASLE | Asociación de Software Libre del Ecuador |
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo |
| BROU | El Banco de la República Oriental del Uruguay |
| C y T | Ciencia y Tecnología |
| CAF | Corporación Andina de Fomento |
| CFN | Corporación Financiera Nacional |
| CORFO | Corporación de Fomento a la Producción |
| CORPEI | Corporación para la Promoción de Exportaciones e Importaciones |
| CUTI | Cámara Uruguaya de Tecnologías de Información |
| EHR | Electronic Health Records |
| FDE | Fideicomiso de Desarrollo Empresarial |
| FOMIN | Fondo Multilateral de Inversiones |
| HIT | Healthcare Information Technology |
| I+D+i | Investigación, Desarrollo e Innovación |
| MCPEC | Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad |
| MINTEL | Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información |
| MMO | Massive Multiplayer On-Line |
| PEA | Población Económicamente Activa |
| PFP | Programa de Fomento Productivo |
| PIB | Producto Interno Bruto |
| PMC | Plan de Mejora Competitiva |
| SENACYT | Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología |
| SGR | Sociedad de Garantías Recíprocas |
| SNCTI | Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación |
| SNGR | Sistema Nacional de Garantías Recíprocas |
| TI | Tecnologías de Información |
| TIC | Tecnologías de Información y Comunicaciones |

"En esta etapa de la globalización y de la internacionalización de los mercados, el crecimiento y desarrollo socio económico tiene que ver como nunca antes con la capacidad de desarrollo tecnológico, con la capacidad de un país de conseguir, obtener o producir la tecnología adecuada, y esto último está estrechamente ligado a la inversión en Ciencia y Tecnología."

M. Játiva, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, SENACYT, Quito, Ecuador.

"..el presente Gobierno se plantea construir las bases de un proyecto nacional de desarrollo: sin la generación de un pensamiento crítico de carácter nacional, apoyado en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la cultura locales, será imposible proyectar hacia futuro un modo de desarrollo que brinde respuestas efectivas a los problemas internos del país."

Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador 2007-2010

"La estrategia de incremento de productividad y competitividad comprende el proponer una política de tecnologías de información y conocimiento, capaz de dinamizar las actividades productivas, ampliar y facilitar el comercio interno e internacional y capacitar a todos los agentes del mercado."

Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador 2007-2010

"Triste de los países que no utilicen a la ciencia como guías en sus empresas, se quedarán postergados y estarán supeditados al desarrollo de los demás, porque en las sociedades actuales, aquéllos que utilicen mayor conocimiento y sagacidad, serán los que logren ventajas sobre los otros..."

José María Castro Madriz, Septiembre 15, 1844.

1. Resumen Ejecutivo

El presente documento, denominado Plan de Mejora Competitiva-PMC, representa la consolidación y culminación de los análisis realizados en los tomos (productos de consultoría) precedentes de este proyecto, a saber la descripción del sector local y la industria mundial de software (producto de consultoría nº 2) y la identificación de oportunidades de negocio, factores críticos de éxito y áreas de mejora competitiva (producto de consultoría nº 3).

El plan aquí propuesto recoge los mecanismos y herramientas propuestos por diversos actores de la cadena productiva entre empresas privadas, academia, gremios y sector público, así como de mejores prácticas observadas en otros países de la región y el mundo.

El plan ha sido dividido en siete (7) Áreas de Mejora Competitiva (AMC), las cuales juegan un papel fundamental en la creación de un ecosistema favorable para el desarrollo de una industria nacional de software y tecnologías de la información (TI) que sea globalizada, de alto valor agregado y capacidad de innovación y especialización. Las AMC definidas son las siguientes, y el número de acciones estratégicas identificadas por cada una de las anteriores se muestra entre paréntesis:

- Inclusión Social a las TIC's (3)
- Talento Humano (6)
- Innovación y Emprendimiento (I+E) (7)
- Financiamiento (5)
- Infraestructura (4)
- Vender Ecuador (8)
- Marco Jurídico (1)

En total se han identificado 40 acciones estratégicas a ser implementadas con el fin de mejorar en el corto mediano y largo plazo el nivel competitivo del sector de software ecuatoriano.

Para la implementación del PMC propuesto se plantea una ventana de tiempo de 5 años dividida en dos fases: (1) fortalecimiento y desarrollo interno y (2) Internacionalización (ver Anexo 4). Posterior al horizonte de tiempo planteado se propone una revisión y actualización del plan en función de los resultados obtenidos.

Dentro del horizonte de tiempo contemplado para la implementación, las acciones estratégicas propuestas han sido priorizadas en función de la estimación del impacto que generaría su implementación, a través de la estimación de los siguientes siete (7) indicadores mediante una escala cualitativa:

1. Generación de empleo directo (dentro del sector)
2. Generación de ingresos adicionales dentro del sector
3. Impacto en la madurez de las empresas
4. Impacto en productividad y calidad de los sectores estratégicos
5. Impacto en eficiencia y calidad de los servicios públicos
6. Atracción de inversión extranjera directa
7. Sustitución de importaciones

El resultado de esta evaluación es posible visualizarlo en el Anexo 3 del presente documento, o en la matriz de Evaluación de Impacto en versión electrónica anexa al presente estudio.

Exceptuando la estrategia de un marco jurídico de apoyo al sector (que incluye algunos subsidios y exenciones arancelarias), las estrategias suman un presupuesto total poco menor a los USD 5'000,000 por año. Considerando una ventana de tiempo de 5 años para la ejecución de estas estrategias se requiere de un presupuesto cercano a los 25 millones de dólares. Es importante notar que nos se propone que estos fondos provengan en su totalidad del sector público, recayendo parte de la responsabilidad del fondeo requerido sobre el sector privado (empresas y gremios) en apoyo con organismos multilaterales con interés en desarrollar el sector a nivel de la región (por ejemplo CAF, BID).

Las exenciones consideradas dentro de las propuestas de marco jurídico suman para los 5 años un total de USD 32'625,000, sin embargo estas no se consideran necesariamente obligatorias para el desarrollo de las capacidades competitivas del sector nacional.

Mediante la implementación del PMC propuesto se espera lograr incrementar el volumen de facturación total del sector software per se desde \$276,2 millones (0,3% del PIB) a \$800 millones (1% del PIB) en un plazo de no más de 5 años, aumentando considerablemente el volumen de exportaciones, pasando de exportar \$21 millones (0.12% del total de exportaciones del país) a no menos de \$200 millones (es decir, por lo menos el 1% de las exportaciones).

2. Introducción

Es inconcebible en la actualidad el pensar en un modelo de desarrollo revolucionario, que transforme el esquema productivo, propicie el crecimiento económico, y tal como plantea el actual Gobierno ecuatoriano, "privilegie la consecución del buen vivir y suponga la ampliación de las libertades, oportunidades y potencialidades de los seres humanos", sin impulsar la innovación y la adopción de tecnología como uno de los puntales estratégicos. No hay duda respecto de la creciente penetración de la tecnología en los ámbitos de la sociedad, así como sobre el hecho de que el sector de las TICs es uno de los que más rápidamente ha venido creciendo en los últimos años. El sector de software y servicios informáticos es un segmento clave dentro de las TICs y uno de los sectores que más innovación implica. De hecho, a nivel global, el mercado de software y servicios informáticos ha venido creciendo más rápido que el de hardware en los últimos años, y se prevé que esta tendencia continuará a futuro. Distintos estudios muestran incluso que tanto el uso como la producción de software pueden contribuir fuertemente al aumento de la productividad, tanto de los países como de las firmas y los sectores productivos. Todo esto convierte al sector en un pilar transcendental de la "Revolución ciudadana".

Tal como se muestra en el documento "Análisis de Oportunidades de Negocio para el Sector Ecuatoriano del Software" (tercer entregable de esta Consultoría), en las últimas décadas el sector del software y la innovación intrínseca que supone, han probado ser uno de los principales motores de desarrollo de la economía mundial. Si bien los países desarrollados son los principales productores y consumidores de este sector, varios países en desarrollo han podido penetrar con éxito en esta industria. India, por ejemplo, ha pasado de tener menos de \$130 millones en exportaciones de software en 1990, lo cual representaba apenas el 1% del total de sus exportaciones, a ser el país con la industria de tercerización de software más exitosa del mundo, con exportaciones que superan los \$40.300 millones y que representan el 25% de sus exportaciones. El desarrollo de la industria de software en la India es una de las principales razones para explicar el crecimiento colosal y reconocimiento en todo el mundo que ha tenido su economía en los últimos veinte años, a una tasa promedio del 7% anual, llegando a superar el 9% en los años 2006 y 2007. En Israel la historia es similar, una economía impulsada por el sector del software y la tecnología, cuyas exportaciones del sector crecieron de \$90 millones en 1990 a \$3.600 millones en el año 2008, con un volumen de más de 3.000 empresas de software, sólo comparable a Silicon Valley en California. Irlanda es otro de los países emblemas de este esquema de desarrollo, con una industria de software que actualmente representa el 15% de su PIB y el 27% de sus exportaciones. En Latinoamérica el caso más importante es Uruguay, país que con una población de apenas 3,3 millones de personas,

se ha convertido en el mayor exportador de software per cápita, superando en más de seis veces a Brasil, y en casi tres veces a Chile o Argentina. En 1999 la industria del software fue declarada como de interés nacional, y desde ahí no ha dejado de crecer. La exportación del software, que hasta hace 15 años no existía, llegó en el año 2009 a \$220 millones. Su importancia es comparable con los rubros tradicionales y su desocupación es cero, teniendo incluso como principal problema que la demanda de empleo supera a la oferta de recursos humanos preparados. De esta forma se puede ver cómo el sector del software es un inyector de productividad y competitividad y una herramienta de desarrollo.

Este impacto positivo se debe primeramente a que el software es la industria de todas las industrias, su desarrollo impacta, transforma y potencia prácticamente todas las actividades que tienen lugar en las sociedades modernas (Banca, Salud, Agricultura, Comercio, etc.). En segundo lugar es una industria intensiva en el uso de Recursos Humanos, que no se basa en la adquisición de bienes de capital que pueden ser difíciles de adquirir en países en vías de desarrollo y que a la postre se vuelven obsoletos, sino que se fundamenta en el talento de la gente, para producir y empaquetar el conocimiento, lo cual a su vez implica que es una industria que genera plazas de trabajo, con un alto valor agregado y consecuentes salarios comparativamente elevados. En tercer lugar, mediante el desarrollo del software, los países ganan en la generación de intangibles, en innovación, inversiones en capacitación, investigación y uso de conocimiento, expresado en diseños, marcas, patentes y "know how". Es importante además mencionar que el software es una industria "limpia" que no sólo es amigable con el medio ambiente, sino que frecuentemente ayuda a generar soluciones para la conservación del mismo en las demás industrias, por ejemplo mediante el uso de fuentes alternativas de energía o mejor uso de la misma. Por último, el software tiene un carácter global, lo que permite innovar, desarrollar y transferir bienes y servicios, directamente desde el Ecuador hacia diferentes partes del mundo de forma inmediata y virtual. De esta forma, el impulsar el desarrollo del software es sinónimo de innovación, generación de riqueza, apoyo a otras industrias, conservación del medio ambiente, desarrollo humano, externalidades positivas, y el abrirse a un mercado global de enorme demanda y en pleno auge.

Estos beneficios se alinean perfectamente a las estrategias de cambio establecidas por el Gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010:

- Fomentando el "Desarrollo interno, inclusión, competitividad y empleo" - estrategia #1-, mediante la capacitación de personal, el incentivo a la innovación y el apoyo transversal a las industrias, con una fórmula de crecimiento sostenido basado en capital humano de calidad, conocimiento e innovación, como palancas para alcanzar un

verdadero incremento de productividad y competitividad. Usando el software para generar el “desarrollo de la agricultura, los tratamientos de salud, la productividad y competitividad”. Dentro de la agricultura se cuenta por ejemplo con módulos para la administración de la cadena de abastecimiento, administración de transporte, selección de proveedores, administración de clientes, y seguridad alimenticia; y dentro de la salud con, entre otras soluciones, registros médicos electrónicos para profesionales de la salud y pacientes, la conectividad nacional de los servicios de salud, y el uso de tecnologías móviles para la prestación de servicios médicos básicos en áreas remotas.

- Propiciando la “Inserción inteligente y activa en el mercado mundial” -estrategia #2-, mediante la mejora de mecanismos como el e-commerce, e-government y de otros que fomenten la inserción de la ciudadanía en la nueva sociedad del conocimiento.
- Generando una “Diversificación productiva” -estrategia #3-. El Ecuador precisa hacer un “switch” en el enfoque de su economía pasando de lo tradicional (léase banano, petróleo y camarón) hacia una economía impulsada por el conocimiento con actividades de valor agregado que involucren componentes de alta tecnología como es el caso del software.
- Ayudando a mejorar la “Integración territorial y desarrollo rural” –estrategia #4-, mediante el uso de tecnologías de información que permitan por ejemplo el acceso universal a la información, recibir servicios médicos o legales remotamente incluso en las áreas rurales, mejorando las condiciones de vida de toda la población y permitiendo una reorganización administrativa y descentralizada.
- Ayudando directamente a la “Sustentabilidad del patrimonio natural” –estrategia #5- , con tecnologías que promuevan el uso inteligente de recursos, por ejemplo sistemas de uso eficiente de la red eléctrica, desarrollo de energías renovables, y sistemas para la gestión, medición y comunicación del desempeño en impacto ambiental de las industrias. Pasando de un modelo de crecimiento basado en la sobreexplotación de recursos naturales, que ocasiona su deterioro, agotamiento, y mayores desigualdades sociales, a un modelo basado en el conocimiento y la tecnología.
- Apoyando a generar un “Estado con capacidades efectivas de planificación regulación y gestión” –estrategia #5-, mediante el uso de software de e-gobierno que permite mejorar la calidad, rango y accesibilidad de servicios ciudadanos a través de transacciones más rápidas y procesos eficientes; por ejemplo, conseguir una Administración Pública sin papeles gracias a la digitalización de los trámites, la incorporación de firma electrónica (cédula electrónica) y la creación de registros electrónicos.

Lastimosamente, como se muestra en el documento “Diagnóstico del sector ecuatoriano de software y la identificación de tendencias de la industria de Tecnologías de Información a nivel mundial” (segundo entregable de esta Consultoría), la industria del software en el Ecuador ha tenido un desarrollo bastante discreto, llegando incluso a tener un retroceso en los últimos años. De acuerdo con el Global Information Technology Report, elaborado por el World Economic Forum e INSEAD (una de las mejores escuelas de negocios europeas y del mundo), el cual mide la capacidad de las naciones de aprovechar las TIC (tecnologías de la información y el conocimiento) como motor de crecimiento y desarrollo, el Ecuador descendió en el ranking del puesto 75 en el año 2002 al puesto 114 (entre 133) en el año 2009. Este puesto es muy bajo incluso dentro de la región, considerando que Chile se sitúa en el puesto 40, Uruguay en el 57, Colombia en el 60 y Perú en el 92.

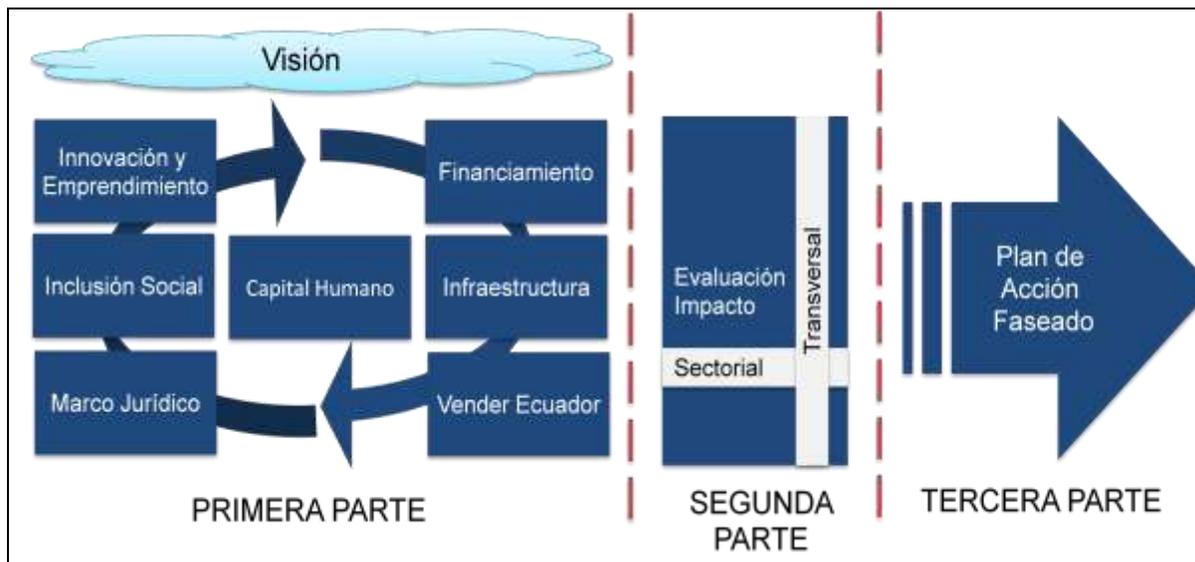
Existen problemas de medición y monitoreo. Paradójicamente, a pesar de ser la industria del conocimiento y la información, no existen estadísticas confiables del estado del sector. Actualmente se estima por ejemplo, que las exportaciones están alrededor de los \$21 millones anuales, sin embargo no existen estadísticas oficiales que permitan ratificar este monto. El gremio más importante del sector, la AESOFT, aglomera solamente a un cuarto de las empresas del sector, por lo que se puede decir que el nivel de asociatividad e integración es aún bajo. Esto incide en la poca colaboración entre empresas del sector, factor muy importante en esta industria a la hora de exportar, llegando incluso a un desconocimiento de la oferta del mercado local y por ende muy poca venta cruzada. Existen además problemas de financiamiento para el sector, lo cual dificulta el emprendimiento, la innovación y la obtención de certificaciones internacionales que pueden facilitar la exportación. La actividad de las empresas se diluye en una excesiva diversificación que no logra concentrarse en nichos que le faciliten la creación de valor. Localmente las empresas tienden a orientarse a objetivos de muy corto plazo y terminan luchando por sobrevivir en un mercado interno bastante pequeño, respondiendo a demandas sin mayor valor agregado ni diferenciación, ofreciendo una gama de productos muy “generalistas”, entre software empaquetado y desarrollos a medida (aplicaciones administrativas y contables y sitios web). El reducido tamaño del mercado empresarial local (tanto por el número de pymes existentes en el país, como por su limitada capacidad para invertir en tecnología), y la falta de especialización de la oferta de las empresas del sector limitan su crecimiento y su capacidad de exportar sus productos a mercados externos. Esto lleva incluso a que exista una clara incursión de tecnología extranjera sin que haya una tecnología nacional que contrarreste este efecto. El 48% de las exportaciones de Colombia en sector Tecnologías de la Información tuvieron como

destino el Ecuador. Si bien existen casos de éxito, como el de SIGNUM que vendió a Microsoft su corrector ortográfico, su tesoro y su guionizador para que sean incluidos en el paquete de office, o de Multisoft que comercializó para la Marina de Estados Unidos un programa para transacciones bancarias desde alta mar, o incluso de ciertas empresas que han incursionado en el sector financiero y han ganado un reconocimiento importante a nivel regional, no existe un plan integral y una política clara y consensuada entre el sector público y el privado, que propicie el desarrollo integral del sector.

Siguiendo esta lógica, este documento presenta un plan de mejora competitiva de la industria del software y los servicios relacionados en el Ecuador. Su objetivo es impulsar el crecimiento de un sector que tiene una importancia fundamental en el progreso de las sociedades actuales, y contribuir con el proceso de cambio estructural y desarrollo que lidera la Revolución Ciudadana. Sin dominar la tecnología, es posible alcanzar el crecimiento, pero no el desarrollo. El mayor impacto de promover la industria del software en el país, no radica en el crecimiento per se del sector, sino en la dinámica y mejora en la competitividad que tendrán las industrias transversales. Se plantean una serie de recomendaciones tendientes a que el sector del software sea la “palanca competitiva” del resto de sectores definidos como estratégicos, que se verán claramente beneficiados al tener recursos tecnológicos locales innovadores y de alto nivel. Adicionalmente se plantea incrementar el volumen de facturación total del sector software per se desde \$276,2 millones (0,3% del PIB) a \$800 millones (1% del PIB) en un plazo de no más de 5 años, aumentando considerablemente el volumen de exportaciones, pasando de exportar \$21 millones (0.12% del total de exportaciones del país) a no menos de \$200 millones (es decir, por lo menos el 1% de las exportaciones). El sector del software tiene un carácter global y por ende además de fomentar la competitividad local tiene que tener como estímulo el llegar a un mercado exterior con enormes volúmenes de demanda.

El documento está dividido en tres partes, bajo el siguiente esquema:

Figura 1. Esquema general del Plan de Mejora Competitiva



Fuente: Elaboración propia.

En la primera parte se detalla la visión que se tiene del sector para los próximos cinco años, como núcleo dinámico de las estrategias de desarrollo propuestas por el Gobierno, y las acciones de mejora que se propone impulsar dentro de los 7 ámbitos de acción que se consideran indispensables en la creación de un ecosistema virtuoso:

Capital Humano: Siendo el software una industria de conocimiento en donde el principal activo es el capital humano, es indispensable centrar el plan en atraer talento hacia la industria, trabajar en su formación (idiomas, especialización en herramientas, etc.) y asegurar que la gente más preparada y talentosa se involucre en el sector, explote sus capacidades y no lo abandone. Se deben crear incentivos para la formación de personal de alto nivel de calificación en instituciones de excelencia. La industria del software debe ser percibida como una industria "sexy" en donde hay oportunidades de desarrollo y en donde se premia al talento.

Innovación y Emprendimiento: El sector del software supone innovación y emprendimiento. Es una industria versátil que necesita la inclusión constante de nuevos participantes, el desarrollo de productos y generación de necesidades. El Ecuador posee gente innovadora, que tanto por la diversidad del país como la visión latina de "ver la vida", es creativa y puede aprovechar perfectamente oportunidades de emprendimiento. Lastimosamente es muy poco lo que se hace en I+D+i en el país, y menos aun la explotación de lo poco que se desarrolla, por lo que este es un pilar crítico en el plan. Se intenta desarrollar un modelo de emprendimiento que genere valor rápida y

eficientemente para empresas de conocimiento y que este modelo pueda ser referente para otros sectores de la economía.

Financiamiento: Sin financiamiento no hay proyectos. Las empresas de tecnología tienen dificultad en acceder a créditos y subvenciones, al ser un sector que se basa en el conocimiento y el capital humano, las empresas carecen de grandes maquinarias, líneas de producción o bienes de capital que puedan dejar como garantías reales. El crear mecanismos que equiparen las posibilidades de acceso al financiamiento para el sector y que de esta forma faciliten la realización de nuevos proyectos es una parte importante del plan.

Infraestructura: Aquí se incluye especialmente la consolidación de parques tecnológicos que no sólo faciliten el establecimiento de nuevas empresas y el fortalecimiento de la investigación a través de redes teleinformáticas, enlaces de gran ancho de banda, bibliotecas, documentación, etc.; sino que promuevan la cooperatividad e interacción entre las empresas del sector. Se incluye además la mejora en el acceso a telecomunicaciones, factor clave en el desarrollo del sector.

Marco Jurídico: Es necesario tener un marco legal que promueva el sector, que lo reconozca formalmente como industria estratégica de interés nacional, y a partir del cual se creen las condiciones para fomentar la producción, inversión y exportación. Sin este marco se corre el riesgo de no contar con la continuidad necesaria ni con la aplicación de los instrumentos de financiamiento, infraestructura, capital humano e innovación propuestos.

“Vender Ecuador”: El Ecuador precisa hacer un “switch” en el enfoque de su economía pasando de lo tradicional (léase banano, petróleo y camarón) hacia una economía impulsada por el conocimiento, y esto debe verse acompañado de una estrategia de posicionamiento en el sector a nivel regional y mundial. En este ámbito se proponen acciones dirigidas a fortalecer esta estrategia.

Inclusión Social: El desarrollo de una industria como el software debe verse reflejado en el día a día de la sociedad. No es posible el querer ser protagonistas en soluciones tecnológicas a nivel internacional cuando los hogares y empresas no hacen uso de la tecnología en su vida diaria. La tecnología es un sector en constante cambio que requiere que quienes generan negocio estén en contacto con los últimos adelantos a todo nivel. Sólo en una sociedad en donde se vive la tecnología, en donde se adoptan soluciones (nacionales o extranjeras) para las actividades profesionales y personales, estando al tanto de los últimos avances y adelantos, es posible generar un ciclo virtuoso de constante innovación, atracción de talento y generación de negocio.

En la segunda parte se evalúa el impacto económico y social de estas acciones, tanto a nivel sectorial, con un aumento en el empleo y facturación del sector per se, como a nivel transversal, entendiendo el potencial beneficio para las industrias transversales y para el Gobierno dentro de su plan de desarrollo. Por último en la tercera parte se hace una priorización de las acciones para construir y mantener un ecosistema de negocios basado en la innovación del sector y se plantean fases con responsables de implementación que faciliten la ejecución y seguimiento del plan de mejora.

2. Antecedentes

Con fecha 22 de enero de 2010, el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC) aprueba los pliegos que establecen la contratación de servicios de consultoría para la realización de un Plan de Mejora Competitiva (PMC) para el sector de Software del Ecuador.

El concurso público se realiza con fecha 25 de enero de 2010 a través del portal compraspublicas.gov.ec, el cual es adjudicado a Tata Consultancy Services del Ecuador.

El proyecto de PMC comprende la realización de cuatro productos de consultoría: (1) Plan de Trabajo y Metodología, (2) Descripción del Sector Local y de la Industria Mundial del Software, (3) Análisis de Oportunidades de Negocio para el Sector Ecuatoriano de Software, y (4) Plan de acción para la implementación del PMC. El presente documento representa el cuarto producto de consultoría.

3. Objetivos

- Conseguir a través de un Plan de Mejora Competitiva del Sector de Software y Servicios relacionados del Ecuador, un crecimiento local e internacional hasta alcanzar los \$800 millones anuales en ventas del sector.
- Definir las áreas de acción estratégica requeridas por el sector de software y servicios relacionados del Ecuador para mejorar su posición competitiva frente a otros países de la región y frente a otras regiones a nivel mundial.
- Identificar las acciones estratégicas puntuales a ser consideradas para su ejecución en el marco del Plan de Mejora Competitiva para el Sector de Software y Servicios Relacionados del Ecuador.
- Seleccionar y priorizar las acciones que formarán parte del Plan de Mejora Competitiva para el Sector de Software y Servicios Relacionados del Ecuador.
- Evaluar cualitativamente y (si aplica) cuantitativamente (en términos económicos) los recursos requeridos y el impacto generado con la implementación de las acciones estratégicas.
- Recomendar de manera general mecanismos y herramientas a ser consideradas para el establecimiento de políticas públicas de incentivo al sector.

4. Plan de Mejora Competitiva

4.1 Visión del Sector

Liderar un cambio implica guiar a los protagonistas hacia un escenario lo suficientemente atractivo como para merecer el esfuerzo conjunto de todos los participantes. Ese escenario, también llamado visión, funciona como fuente de inspiración y de alineamiento. Una visión no es un sueño, sino más bien lo que se espera efectivamente alcanzar en un futuro. Tener claro a donde se quiere llegar es fundamental para la elaboración de cualquier plan, sea este a nivel individual, empresarial o de país. La visión recoge el enfoque, cómo la industria desea ser percibida y visualizada en el futuro, cómo se desea ser reconocido desde fuera de la industria. En sectores maduros la importancia de una visión es relativa, a veces incluso sin gran trascendencia, pero en sectores nuevos el correcto planteamiento de la visión es esencial para coordinar esfuerzos y priorizar acciones.

En el contexto del presente documento, es necesario construir una visión a largo plazo para el Sector de Software y Servicios relacionados del Ecuador, la cual permitirá orientar la definición de acciones estratégicas propuestas dentro del Plan de Mejora Competitiva o de cualquier otra iniciativa pública o privada con el mismo propósito.

Para construir esta visión primero es importante tener claro el rol que se le quiere dar al Sector de Software y Servicios en la economía. Como se mencionó en el capítulo inicial, si bien este sector será una fuente de innovación y desarrollo de talento, produciendo crecimiento económico “per se”, su rol principal **en una primera etapa será el de mejorar la productividad de los sectores definidos como emblemáticos y estratégicos, con soluciones de nicho para necesidades de desarrollo interno**, entre estas tendrán un fuerte componente los proyectos públicos de modernización y servicio al ciudadano (léase *e-government*, salud, educación, etc.). Es decir, fomentar el desarrollo de tecnologías que apoyen el crecimiento de las industrias locales consideradas como “fuertes” o emblemáticas (ejemplo: banano, camarón, petróleo) y de los sectores considerados estratégicos (turismo, energías renovables, etc.) a través de proyectos asociativos entre el gobierno, la empresa privada y la universidad. La venta de productos tecnológicos en las áreas emblemáticas se propiciará, entre otras estrategias, a través de un fuerte programa de incentivo en la demanda, dando ventajas a los usuarios que adquieren tecnología “made in Ecuador” y que apuestan por tecnificarse. La demanda de productos tecnológicos en áreas estratégicas de reciente fortalecimiento se fomentará en cambio a través de proyectos públicos de desarrollo. **Una vez que estas tecnologías alcancen un adecuado desarrollo interno, se debe trabajar en una segunda etapa para**

fomentar la exportación de aquellas que mayores fortalezas hayan generado. Este enfoque trae las siguientes ventajas:

- **Mejora en productividad:** Al enfocarse en industrias nacionales fuertes el desarrollo de tecnologías será un motor del mejoramiento en la productividad local.
- **Capacidad de ajuste:** Al poder vender los productos a empresas locales, que presentan menores barreras de entrada que las extranjeras, quienes exigen menos requisitos de certificación y casos de éxito, las empresas de tecnología pueden perfeccionar sus productos y procesos, crecer, equivocarse y mejorar, antes de "salir al extranjero" en donde usualmente el mercado es más exigente y menos "paciente".
- **Identificación de necesidades:** Al trabajar en conjunto con productores de talla mundial, los fabricantes de software pueden identificar soluciones innovadoras de nicho, con tecnologías mixtas pero integradoras, que sean competitivas a nivel internacional.
- **Marca país:** Es mucho más fácil para las empresas de software del Ecuador el posicionarse en el extranjero como proveedoras de software petrolero, bananero o turístico, que de industrias en las que como país no se destaca ni se tiene reconocimiento mundial.
- **Apalancar inversiones de Gobierno.** Si nos podemos focalizar en las industrias claves para Ecuador, entonces es razonable suponer que existirán fuentes de financiamiento e inversión para toda la cadena transversal. Esto acelerará la implementación del PMC.

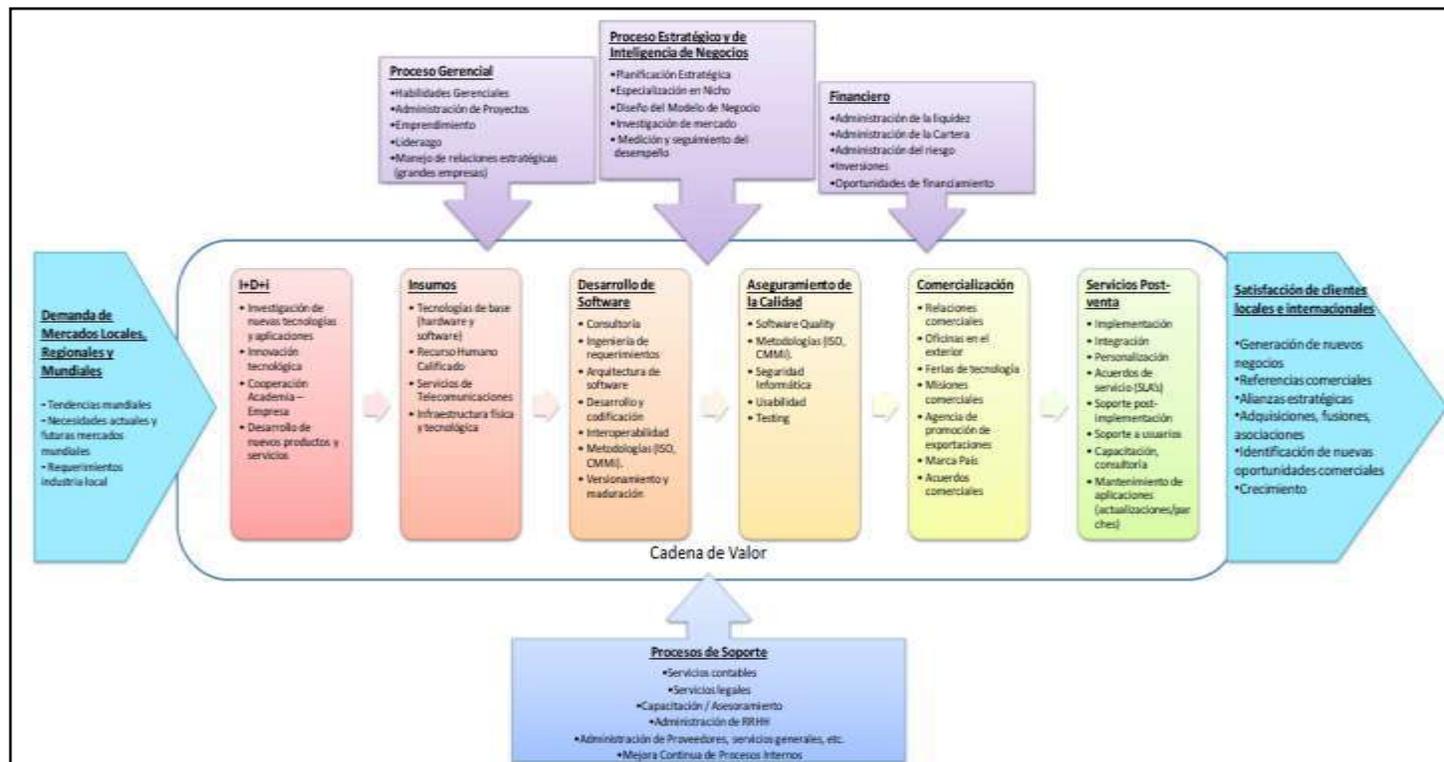
Se tiene entonces un sector que en los próximos 5-6 años deberá desarrollarse y especializarse en **soluciones de nicho para sectores emblemáticos y estratégicos**, y que se apalancará en el proceso de modernización del sector público. Se tendrán programas e incentivos para promover la adopción de soluciones de software de las empresas de estos sectores y se fortalecerá fuertemente la imagen local de las empresas ecuatorianas de software. El sector de software es un sector global para el que no es sustentable al largo plazo el sólo apoyarse en una demanda interna. Pasado este lapso, con experiencias locales de éxito y soluciones tecnológicas de nicho, se ayudará a las empresas a enfocarse en exportar, a generar una estrategia de posicionamiento de software país, y ampliar su oferta. Es imprescindible pasada una primera etapa el apalancar su venta hacia el exterior, sin embargo no es posible llegar a ella sin tener soluciones con éxito local.

Para esto se deberán definir una serie de indicadores y metas de evaluación. En Ecuador no existen cifras confiables de la situación del sector, menos aun metas consensuadas de hacia dónde se quiere llegar. El sector debe revertir esto y definir **una entidad que sea la encargada por la generación de información del sector**, que informe a todos los

participantes y monitoree adecuadamente su evaluación. En el segundo entregable de esta consultoría se propuso un sistema de indicadores basado en tres perspectivas (Financiera y Mercado; Competitividad e Infraestructura; Capital Humano) con una medida de situación actual, que puede servir de base para este propósito, sin embargo es necesario que las metas sean consensuadas por los principales actores. De cualquier forma considerando las medidas más básicas, en la actualidad el Sector de Software y Servicios factura aprox. \$280 M, está conformado por 600 empresas y exporta aprox. \$21 M. Estas medidas tienen que crecer en los próximos cinco años hasta por lo menos una facturación de a \$800 millones (1% del PIB), exportaciones de \$200 millones (es decir, por lo menos el 1% de las exportaciones) y alrededor de 500 empresas, ya que más que aumentar el número de “players”, se debe trabajar en tener **empresas fuertes, más grandes, más profesionales, con certificaciones y productos enfocados en un nicho**. Las empresas deben dejar de lado la excesiva diversificación que no logra concentrarse en nichos que le faciliten la creación de valor, ofreciendo una gama de productos muy “generalistas”, entre software empaquetado y desarrollos a medida, generalmente entorno a aplicaciones administrativas, contables y sitios web.

No se puede construir una visión sin considerar los protagonistas de convertirla en realidad. En el caso del software, en el que las ventajas competitivas radican en el capital humano, es indispensable el asegurar un adecuado ecosistema que promueva la generación de conocimiento, preparación de personal, atracción de talento, creación de empresas y alto nivel de asociatividad, tomando en cuenta la siguiente cadena de valor ideal:

Figura 2. Cadena de Valor Ideal del Sector de TI



Fuente: (1) Hidalgo, J.C. (2009), "Estrategia de Desarrollo para el mercado Nacional e Internacional del subsector software Ecuatoriano", Quito, Octubre; (2) Entrevistas mantenidas con actores del sector abril-julio 2010.

Una de las mayores debilidades del sector en el Ecuador en la actualidad es la poca interacción que existe entre estos participantes. No sólo entre las diferentes partes de la cadena de valor (por ejemplo entre la academia y las empresas) sino también dentro de cada parte (por ejemplo, dentro del sector privado las empresas que lo componen muchas veces no se conocen, lo que se refleja en el hecho de que el gremio que las representa, la AESOFT al momento reúne aproximadamente al 25% del número total de empresas). El sector del software tiene que demostrar en los próximos años su cualidad de industria del conocimiento, generando mecanismos de comunicación eficientes entre sus actores. No es posible que países como Colombia destinen el 70% de sus exportaciones de software al Ecuador, a causa, entre otros factores, de una gestión comercial tan fuerte que permite que se conozcan mejor las soluciones colombianas que las locales. La AESOFT, siendo el gremio más importante del sector, debe convertirse en un espacio de conocimiento y generación de negocios entre sus actores. Las empresas deben percibir la ventaja de estar asociadas, dejando de lado las diferencias y

aprendiendo a colaborar. Hay que promover un círculo virtuoso de interacción, cooperatividad y generación de negocio.

Por último es importante mencionar que la visión planteada debe ser comunicada a toda la industria, aceptada y compartida, e implementada en la realidad estratégica de sus actores.

4.2 Áreas de Mejora Competitiva

Con el fin de estructurar los esfuerzos requeridos por el Sector de Software y Servicios informáticos del Ecuador, se han identificado 7 áreas de mejora competitiva, las cuales son pilares fundamentales para la creación y mantenimiento de un Ecosistema favorable que promueva la innovación y creación de nuevos proyectos productivos. Las áreas de mejora competitiva identificadas son: (1) Inclusión Social a las TIC's; (2) Talento Humano; (3) Innovación y Emprendimiento; (4) Financiamiento; (5) Infraestructura; (6) Vender Ecuador y (7) Marco Jurídico.

A continuación se describen las áreas de mejora competitiva antes nombradas, se define la problemática existente en la actualidad en el sector, y se proponen acciones estratégicas que permitan reducir la brecha entre la situación actual y el estado ideal definido en la visión del sector. Las acciones estratégicas pueden estar conformadas por proyectos muy específicos de una sola organización (por ejemplo Aesoft), proyectos de cooperación interinstitucional (alianzas publico-privadas), proyectos de marco legal y política pública, programas públicos de fomento, entre otros.

Finalmente se plantea el diseño ideal del Ecosistema de Innovación donde se establecerán las responsabilidades de los diferentes actores del sector (principalmente empresa privada, estado y academia) pero más importante aún, se identifican los espacios necesarios de cooperación entre los mismos que permitan construir el ecosistema favorable tan importante para esta industria.

4.2.1 Inclusión Social a las TIC's

4.2.1.1 Descripción

La inclusión de las sociedades a la era del conocimiento ha sido considerada como un mecanismo fundamental de lucha contra la pobreza por organismos internacionales como la CEPAL y la ONU. Países como Uruguay y España han incorporado este objetivo dentro de sus agendas de desarrollo nacionales, siendo el Plan Avanza del país ibérico un modelo a seguir en esta línea de acción, con resultados que han sido reconocidos internacionalmente.

La inclusión social potencia el desarrollo no solo de la industria de software local, sino de todo el tejido productivo del país y de los servicios públicos fundamentales para la sociedad ecuatoriana, mediante un mejor uso de las tecnologías de información para el incremento de la eficiencia, la calidad y la de las operaciones productivas y los servicios públicos. Así, áreas claves como la salud pública, el sistema de educación, la seguridad ciudadana y otros servicios de gobierno tienen grandes oportunidades de mejora para el bienestar de todo el pueblo ecuatoriano.

Otras áreas que se ven beneficiadas de manera indirecta son la innovación y el emprendimiento, actividades que están fuertemente relacionadas con el adecuado y oportuno manejo de la información y el conocimiento a la disposición de la ciudadanía. A su vez, la "socialización" de la tecnología resulta beneficiosa para el desarrollo de esta industria ya que acerca al ciudadano común, que logra comprender de una manera cotidiana los avances e impactos tecnológicos que lo involucran diariamente. Hoy encontramos tecnología en todo lo que hacemos. Hay tecnología en nuestros zapatos deportivos, en la manera en que hacemos nuevos amigos, en la forma que compramos y leemos libros, en los automóviles que manejamos. Desde que se almacena información de la humanidad hasta el 2003 se generaron 5 Hexabytes¹ de información. El 22 de Septiembre de 2010, fecha en que se escribe este reporte, se generó la misma cantidad de información: ¡Una historia en un día!

La sociedad ecuatoriana se encuentra parcialmente incluida en el uso de las TIC's, y a pesar de que se están dando grandes pasos en este ámbito, aún es posible mejorar considerablemente, para lo cual es fundamental que exista un trabajo conjunto entre el Gobierno y el sector privado ecuatoriano capaz de proveer los productos y servicios que se requieren.

¹ Unidad de almacenamiento de información, equivalente a 10¹² Megabytes.

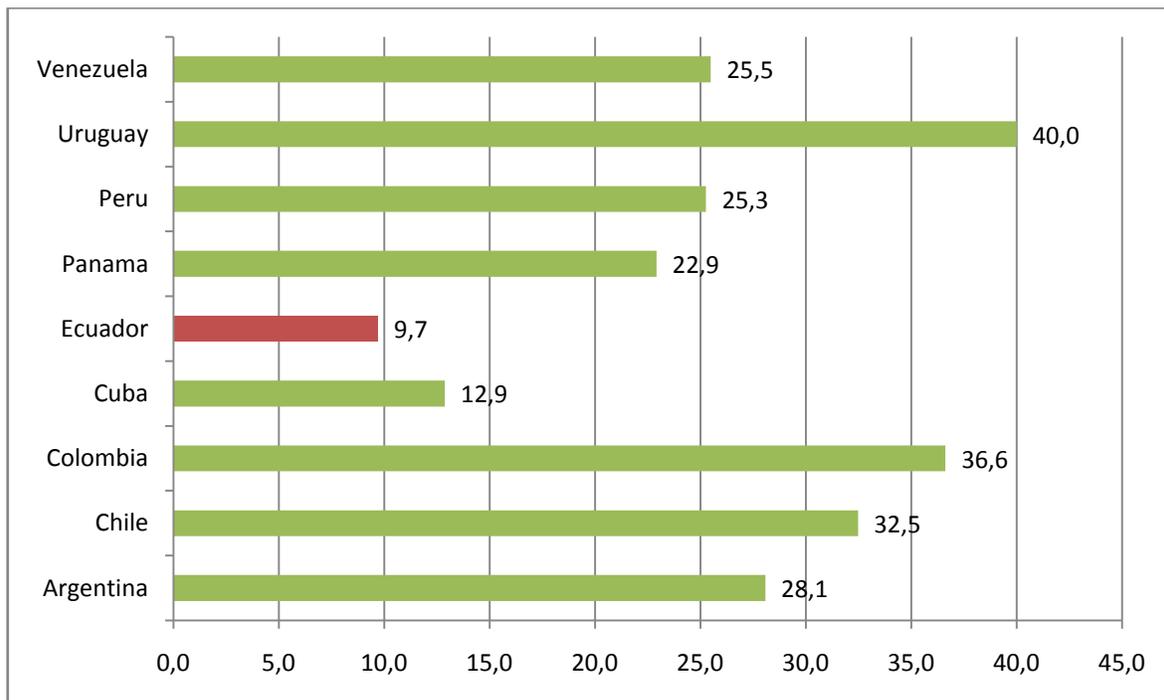
El presente capítulo pretende abordar de manera general el estado de avance de la sociedad ecuatoriana en el uso de las TIC's, así como las mejores prácticas en este ámbito con aplicabilidad en el Ecuador.

4.2.1.2 Situación Actual y Problemática

En primer lugar se debe evaluar en términos generales el estado actual del acceso a los medios que permiten a la sociedad ecuatoriana involucrarse en la sociedad de la información. Para este propósito deben analizarse algunos indicadores, de los cuales los más relevantes en el contexto del presente estudio son: acceso a internet de alta velocidad, acceso de la población a telefonía móvil y disponibilidad de computadores personales para la población.

Con respecto a la penetración de internet en la sociedad ecuatoriana, la figura a continuación muestra el número de usuarios de internet por cada 100 habitantes.

Figura 3. Número estimado de usuarios de internet por cada 100 habitantes, año 2008



Fuente: International Telecommunications Union (2009), disponible en <http://data.un.org/Data.aspx?d=ITU&f=ind1Code%3al99>. Último acceso: Julio 2010.

De los países seleccionados, el Ecuador es el país con menos usuarios de internet, con una estimación de 9,7 usuarios por cada 100 habitantes. La brecha digital es considerable en relación a casi todos los países de la región, especialmente en relación a Uruguay (40%),

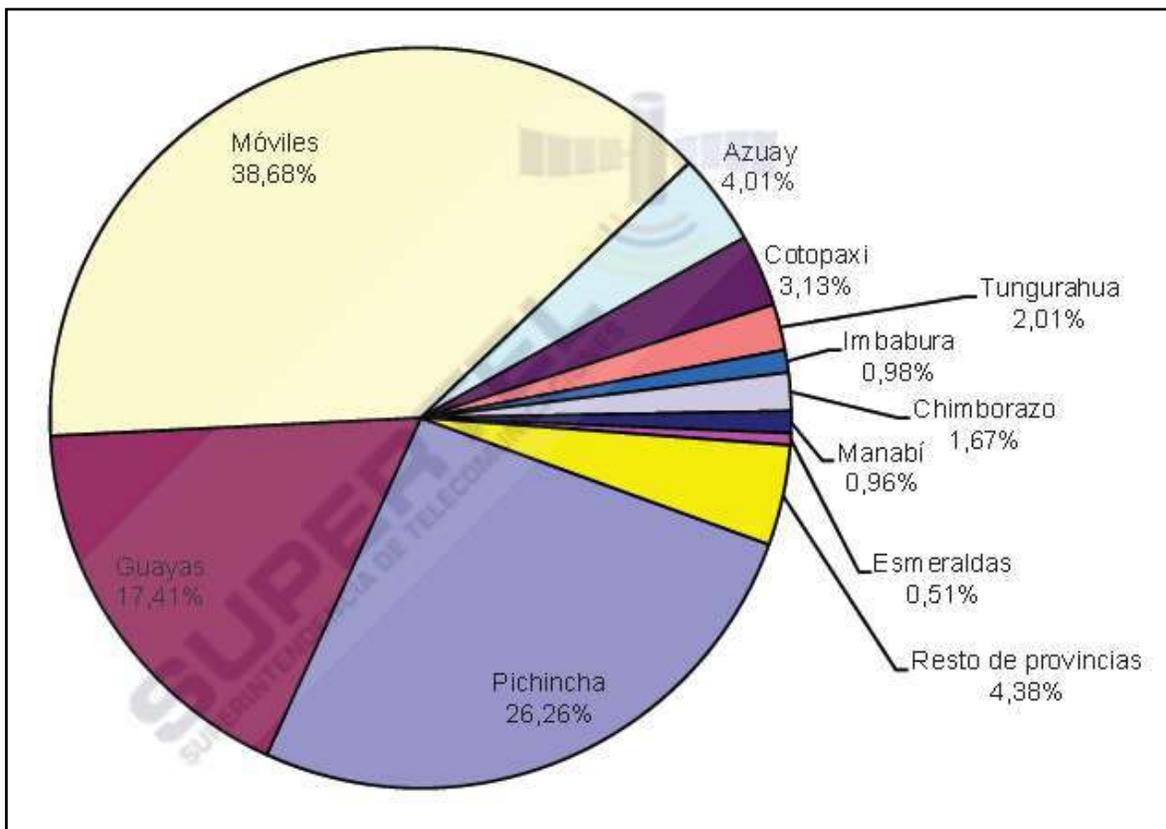
Colombia (36.6%), Chile (32.5%). Es de destacar que incluso Cuba, un país con un embargo económico de más de 50 años, disponía en 2008 de una penetración de internet superior a la ecuatoriana. Por tanto en el Ecuador, solo una mínima fracción de la sociedad se estaría beneficiando del uso del internet, siendo este el principal medio en la actualidad para la transferencia de conocimientos e información. Esto limita dramáticamente las posibilidades del Ecuador de convertirse en un jugador importante en la denominada sociedad de la información.

En relación al indicador antes presentado, es importante poder conocer la calidad del acceso a internet que se dispone. No es lo mismo en términos de eficiencia, calidad de la experiencia y accesibilidad contar con una conexión telefónica (dial-up) a una conexión de banda ancha. De acuerdo a datos de la SUPERTEL, al 2009 existían en el Ecuador un total de 550,277 cuentas de acceso a internet², sin embargo no se especifica la proporción de cuentas dial-up y de banda ancha. Medir estos indicadores y hacerlos disponibles a la sociedad es fundamental, ya que no solo se trata de mejorar la penetración en el uso del internet si también la calidad de acceso que se entrega a la sociedad.

La cobertura del uso de internet es otro factor importante a considerarse si se habla de inclusión social. A continuación se muestra la distribución de cuentas de internet por provincia, según datos de la SUPERTEL.

² SUPERTEL (2009). Disponible en http://www.supertel.gov.ec/pdf/estadisticas/historico_acceso_internet.pdf, último acceso: agosto 2010.

Figura 4. Distribución de cuentas de internet por provincia y móviles (en %) a diciembre 2009



Fuente: SUPATEL (2009), disponible en:

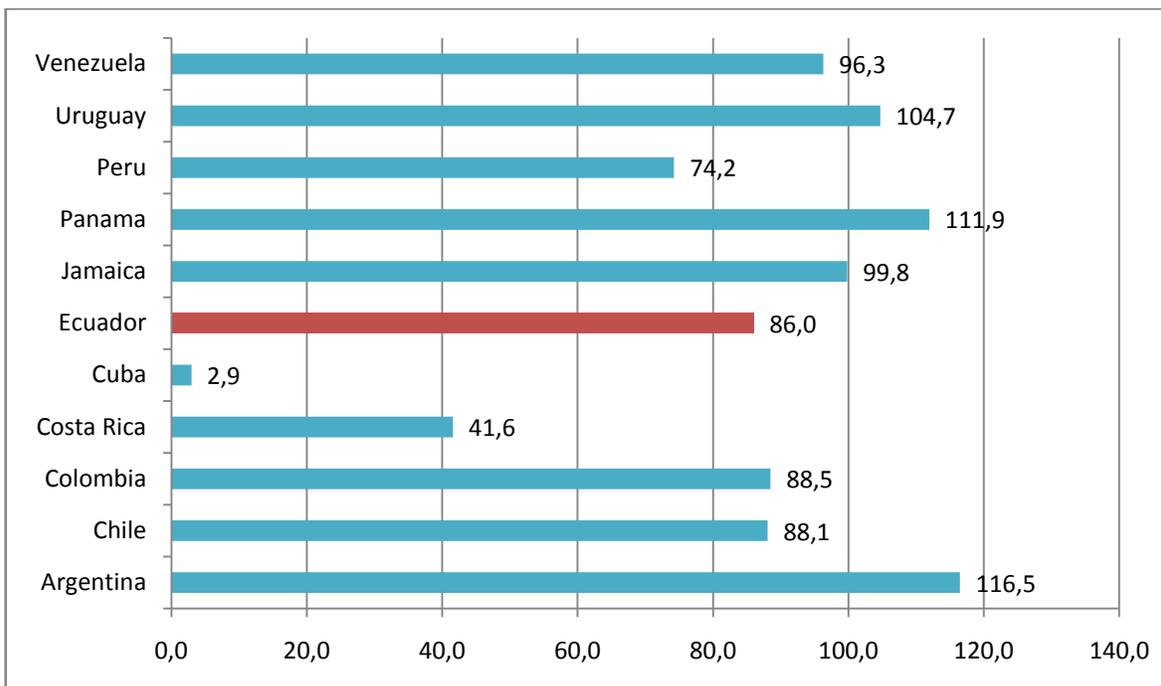
http://www.supatel.gov.ec/pdf/estadisticas/historico_acceso_internet.pdf, último acceso: Agosto 2010.

Resulta destacable la importancia que tienen actualmente las conexiones a internet por medio de dispositivos móviles. Esta situación es beneficiosa, pues como se analizará más adelante, establece uno de los principales medios para ampliar la cobertura de servicios básicos como salud pública. También se destaca que el acceso a internet se concentra en casi el 50% en Quito y Guayaquil, por lo que se debe trabajar en expandir la cobertura del acceso a internet a todas las provincias del país, especialmente aquellas que históricamente han tenido dificultades para desarrollarse como son las provincias amazónicas, Esmeraldas, y la zona de la sierra central.

El siguiente indicador de interés para evaluar el estado actual del acceso a las TIC's es el número de suscripciones a telefonía móvil con las que se cuenta en el Ecuador.

A modo de benchmarking, se presenta a continuación el desempeño de varios países de América Latina y El Caribe al año 2008.

Figura 5. Número de suscripciones de telefonía móvil por cada 100 habitantes, año 2008

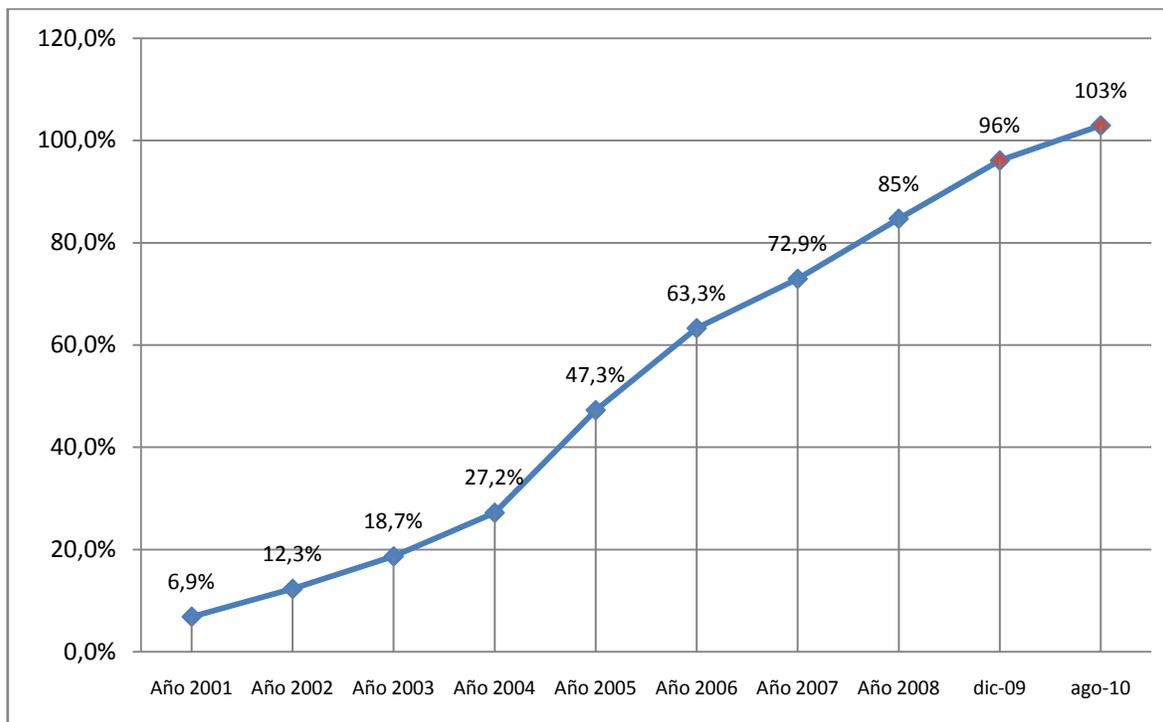


Fuente: International Telecommunications Union (2009), disponible en <http://data.un.org/Data.aspx?d=ITU&f=ind1Code%3al99>. Último acceso: Julio 2010.

El Ecuador contaba con un número importante de líneas móviles en el 2008 (86%), situándose a la par con países como Chile (88.1%) y Colombia (88.5%).

Sin embargo al año 2010 el Ecuador presenta una evolución notable en este indicador, como se observa en la siguiente figura:

Figura 6. Densidad del servicio de telefonía móvil en el Ecuador, años 2001 - agosto 2010

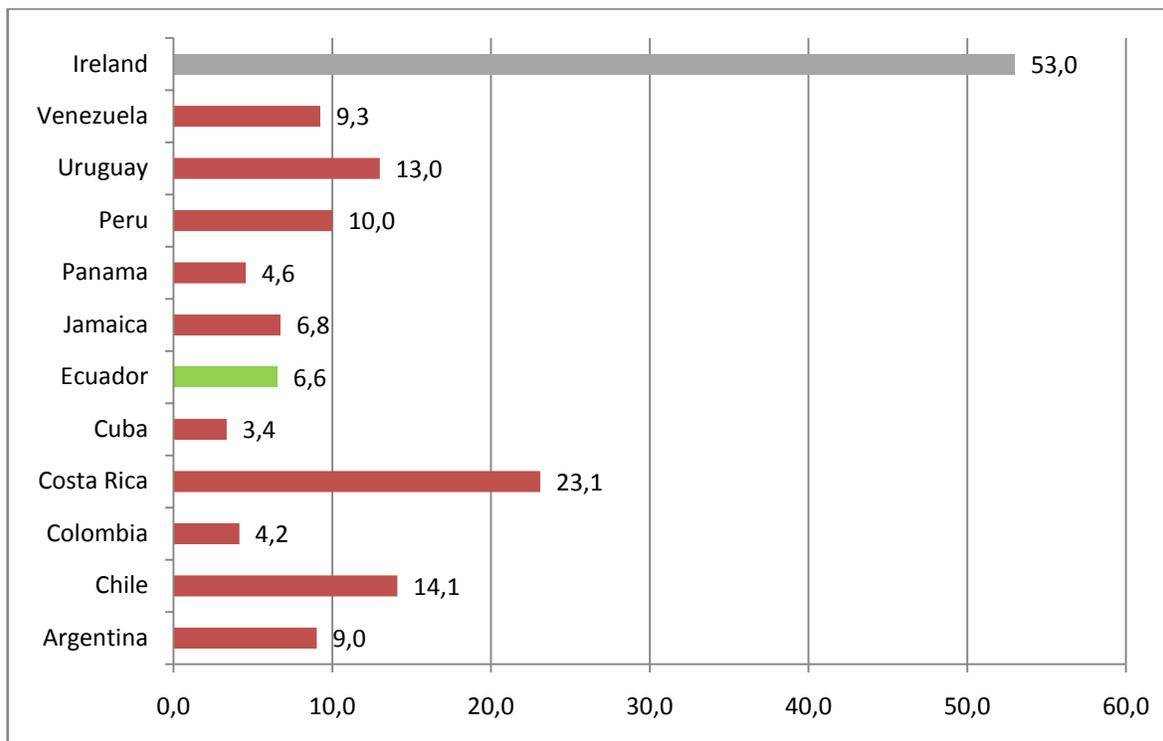


Fuente: SENATEL (2010), disponible en http://www.conatel.gov.ec/site_conatel/, último acceso: Octubre 2010.

Actualmente, el Ecuador cuenta con una densidad de servicio móvil superior al 100%. Esto representa una fortaleza para el país que debe ser aprovechada mediante la implementación de proyectos que utilicen este medio de comunicación para la provisión de servicios ciudadanos.

La figura a continuación muestra la disponibilidad de computadores personales en la población ecuatoriana.

Figura 7. Número de computadores personales por cada 100 habitantes, año 2005



Fuente: International Telecommunications Union (2009), disponible en <http://data.un.org/Data.aspx?d=ITU&f=ind1Code%3a199>. Último acceso: Julio 2010.

Al 2005, el país contaba únicamente con apenas 6.6 computadores personales por cada 100 habitantes, Esto lo situaba entre los países con menor disponibilidad de este insumo por encima únicamente de Cuba (3.4), Colombia (4.2) y Panamá (4.6). A modo de referencia, Irlanda (uno de las 3l's) contaba con 53 computadores personales por cada 100 habitantes. Sin embargo, para 2006 el Ecuador ya contaba con 12.74 computadores por cada 100 habitantes, lo que refleja que se han dado importantes avances en este aspecto.

Los indicadores anteriores muestran un acceso parcial a las TIC's, sobre todo en lo que respecta a acceso a internet y computadores personales. En este último aspecto se han dado considerables avances, duplicando la disponibilidad de computadores personales entre el año 2005 y 2006, según datos de la *International Telecommunications Union*. Adicionalmente, el acceso a la telefonía móvil se encuentra bastante avanzada lo que brinda una oportunidad para el desarrollo de servicios móviles innovadores en el país.

En segundo lugar, la inclusión social también se evidencia en el grado de uso de TIC's a nivel de las empresas del país. El estudio realizado por CONQUITO³ en el Distrito Metropolitano de Quito reveló que si bien existe una conciencia generalizada sobre el potencial impacto que puede tener el uso de las TIC's en la gestión empresarial, únicamente las grandes empresas parecen estar haciendo un uso más intensivo de las mismas, mientras que las Pymes parecen estar a la zaga. Del total de empresas encuestadas, el 22% presentó características de uso intensivo de TIC's: 14.5% fueron grandes empresas mientras que únicamente el 7.5% restante correspondía a Pymes. Adicionalmente se reveló que en su gran mayoría, las microempresas utilizan cuentas de tipo Dial-up para acceder al internet. Si bien este estudio no abordó a profundidad el grado de uso de TIC's dentro de los procesos productivos de las empresas de Quito, es posible estimar que este es limitado.

Las empresas pueden jugar un rol muy importante en impulsar la inclusión social a las TIC's, dado que aquellas empresas que hacen uso intensivo de las mismas en su gestión diaria y procesos productivos obligan a sus colaboradores a adquirir las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar su trabajo de manera aceptable. Estos colaboradores a su vez empiezan a hacer uso de las TIC's en su vida cotidiana y pueden transmitir estos conocimientos a sus familiares y personas cercanas⁴, volviéndose un círculo virtuoso. Por tanto resulta pertinente impulsar un proyecto de capacitación a nivel de MiPymes en el uso de TIC's en la gestión empresarial.

Finalmente, el grado de inclusión social de un país también puede evidenciarse en el grado de incorporación de TIC's en el gobierno, particularmente en los servicios que presta a la ciudadanía. En este ámbito se están ejecutando múltiples proyectos a nivel de gobierno que buscan incorporar el uso de herramientas tecnológicas en los procesos de entrega de servicios a la ciudadanía. El reciente caso de la modernización del Registro Civil es evidencia de cómo la incorporación de TIC's puede tener un impacto sumamente positivo, no solo en términos de productividad y calidad de servicio, si no en el bienestar de la sociedad civil y en la imagen de la gestión de Gobierno. En esta misma línea, se ha implementado el portal Tramites Ciudadanos⁵, el cual presenta vínculos a tramites ciudadanos que se pueden realizar "en línea" en los portales de las diferentes entidades de Gobierno, así como la información general requerida para los trámites que no se pueden realizar de manera electrónica y que por tanto se deben realizar de forma presencial.

³CONQUITO (2007). "Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Competitividad de Quito". 2 ed. Quito. p. 121.

⁴ Entrevista mantenida con Pablo de la Torre, CORPAQ, Agosto 2010.

⁵ <http://www.tramitesciudadanos.gov.ec/>

Las entidades gubernamentales deben tender a que la mayor cantidad de trámites posibles se ejecuten de manera electrónica, lo cual fomenta la transparencia, la agilidad y el uso de TIC's por parte de los ciudadanos.

Otro servicio que es de gran importancia para el fomento en el uso de las TIC's es la publicación transparente de indicadores generales del país sobre la gestión de sus entidades públicas, de las finanzas y del estado de avance del desarrollo del país, entre otros. Actualmente se evidencia un avance limitado en esta línea, ya que si bien se publican algunos reportes, estadísticas e indicadores en los portales individuales de las instituciones de Gobierno, en la mayoría de los casos la información publicada es insuficiente, desactualizada y el formato de publicación no permite la realización de análisis más profundos por cuenta de los usuarios. En este sentido se debe trabajar en interoperabilidad e interconectividad entre entidades del Estado, con el fin de que la información generada y acumulada por estas se ponga a disposición de la sociedad civil de una forma centralizada y accesible. El portal "Ecuador en Cifras"⁶ del INEC, es un avance en esta línea, sin embargo aún existen limitaciones sobre todo en la escasa disponibilidad de indicadores publicados. Un modelo de benchmarking en el número y forma de presentación de los indicadores nacionales es el utilizado por las agencias de estadísticas de la ONU⁷ y el Banco Mundial⁸. Es fundamental que Ecuador en Cifras presente a la ciudadanía datos oficiales en la forma de los indicadores que manejan estas agencias internacionales ya que dichos indicadores son usados y aceptados a nivel global. En caso de que no se disponga de la información para medir dichos indicadores, es importante que se tomen en consideración con el fin de levantar la información necesaria en futuros procesos de censo y encuestas periódicas que realiza el INEC:

Por otro lado, el impacto del uso de las TIC's puede ser más valioso y visible si es aplicado a servicios fundamentales a la población como son salud pública y educación.

En el área de la educación, el Ministerio de Educación mantiene en ejecución proyectos emblemáticos, de los cuales aquellos que tienen vinculación con el uso de las TIC's son: (1) las "Unidades Educativas del Milenio", unidades experimentales que incorporan el uso de TIC's para mejorar los procesos de enseñanza (principalmente pizarras digitales y aulas de informática bien equipadas)⁹; (2) la puesta en marcha del portal EducarEcuador¹⁰, el cual

⁶ Disponible en <http://www.ecuadorencifras.com>, último acceso: agosto 2010

⁷ Disponible en <http://data.un.org/Explorer.aspx?d=UNODC>, último acceso: agosto 2010

⁸ Disponible en: <http://data.worldbank.org/indicator>, último acceso: agosto 2010

⁹ Ministerio de Educación, disponible en <http://www.educacion.gov.ec/interna.php?txtCodilInfo=149>, último acceso: agosto 2010.

¹⁰ Disponible en: <http://www.educarecuador.ec/> último acceso: agosto 2010.

está orientado a los docentes ecuatorianos, dotándolos de recursos variados para apoyar el proceso de enseñanza.

En el área de la Salud, algunos proyectos que se han ejecutado por parte del Ministerio de Salud Pública se presentan a continuación. El proyecto "Tutupaly", que desde el 2007 y en cooperación con la UTPL hace uso de las TIC's para brindar en la parroquia de Yacuambi, provincia de Zamora Chinchipe, servicios de tele-consultas de especialidad en Dermatología, Pediatría, Gineco-obstetricia y Medicina Interna y de tele-educación para ejecutar una campaña de medicina preventiva dirigida a escolares en temas de cuidado personal, lavado de manos, cepillado de los dientes y consumo de agua segura¹¹. La experiencia ganada con la ejecución de este proyecto ha promovido el lanzamiento por parte del Ministerio de Salud Pública del Programa Nacional de Telemedicina, el cual con apoyo del PNUD busca expandir el accionar de Tutupaly a nivel nacional, comenzando con proyectos pilotos en las provincias amazónicas que históricamente han estado desprovistas de servicios de salud de calidad¹². Adicionalmente, se ha trabajado en la creación de una biblioteca virtual en salud (BVS), con acceso a fuentes bibliográficas, universidades en Ecuador y vínculo a otras bibliotecas virtuales a nivel regional¹³.

4.2.1.3 Propuesta de Acciones Estratégicas

Las acciones propuestas a continuación tienen por objetivo disminuir la brecha digital del país frente a otros competidores de la región y favorecer la inclusión progresiva de los ecuatorianos en la sociedad de la información. Se encuentran clasificadas en función de su impacto en (1) los ciudadanos, (2) las empresas y (3) los servicios públicos.

Programa Ciudadano Digital: Con el objetivo de acercar a todos los ecuatorianos al uso intensivo de las TIC's se propone crear un programa de ámbito nacional e interinstitucional en torno a los siguientes ejes:

- Intensificar el uso de sistemas de *e-learning* en todos los niveles de educación básica y bachillerato, con el fin de fomentar su uso desde las primeras etapas de la formación.
- En apoyo a la iniciativa anterior, crear portales educativos orientados a estudiantes de educación básica y bachillerato, que incluya material didáctico interactivo complementario a los textos utilizados de forma regular y apto para

¹¹ UTPL. Disponible en <http://blogs.utpl.edu.ec/blogtutupaly/>, último acceso: agosto 2010.

¹² Ministerio de Salud Pública, disponible en http://picard.tchmachines.com/~yrrtkhrf/index.php?option=com_content&task=view&id=953&Itemid=84, último acceso: agosto 2010.

¹³ Disponible en: <http://www.bvs.org.ec/html/es/collection.html>, último acceso: agosto, 2010.

cada nivel de educación, con el objetivo de incorporar el uso de TIC's en cada nivel de educación básica así como fomentar el auto-aprendizaje por medio del uso de las TIC's. Esta acción depende de la disponibilidad general de centros de cómputo con acceso a internet en escuelas y colegios públicos a nivel nacional.

- Crear telecentros anexos a las agencias de CNT en las cabeceras de provincias con baja penetración de internet, con el fin de incrementar su uso entre las poblaciones menos expuestas a esta tecnología. Los telecentros (centros de cómputo) presten servicio gratuito a estudiantes de educación básica y superior, y precios reducidos a ecuatorianos fuera del sistema formal de educación.

Programa MiPyme Digital: Este programa busca incrementar el uso por parte de las MiPymes a nivel nacional, en torno a los siguientes ejes:

- Campaña de capacitación en uso de TIC's a las MiPymes: Se propone la creación de un proyecto piloto de capacitación a dirigentes y mandos medios a nivel nacional a una muestra de MiPymes seleccionadas a nivel nacional. Las actividades de capacitación son ejecutadas por estudiantes de carreras de TI de universidades, escuelas politécnicas e institutos técnicos dentro de la zona de actuación, con el fin de incrementar su vinculación con la comunidad, criterio que además es considerado dentro del esquema de evaluación y acreditación del CONEA. El proyecto piloto busca evaluar en el plazo de un año los resultados alcanzados con respecto a la incorporación de TIC's.
- Crear un portal orientado a profesionales fuera del sistema formal de educación, con contenido didáctico en aspectos generales relacionados al uso de TIC's, como cursos de ofimática, navegación por internet, uso de buscadores, portales de negocios internacionales, redes sociales entre otros, con el fin de promover el auto-aprendizaje por parte de esta fracción de la población y apoyar el proceso de incorporación de TIC's en las MiPymes.
- Creación de una suscripción de acceso a internet con costo diferenciado para MiPymes a nivel nacional con el objetivo de fomentar la incorporación de banda ancha dentro de las mismas. Si bien la CNT ofrece actualmente un producto dirigido a Pymes¹⁴, sin embargo se debe trabajar en reducción de costos para hacerlo más accesible sobre todo a las microempresas del país.
- Apoyo financiero para Pymes dentro de los 14 sectores estratégicos que deseen incorporar tecnología innovadora dentro de sus procesos productivos, condicionado al uso de productos y servicios ecuatorianos. Esta propuesta busca

¹⁴ CNT, disponible en:

http://www.cnt.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=261:bandanchcoorinte&catid=37:prodinte?Itemid=29, último acceso: septiembre 2010.

mitigar el riesgo implícito que significa la incorporación de nueva tecnología así como la aversión al cambio de los empresarios. Este mecanismo se describe en el capítulo de financiamiento.

Servicios Públicos del Milenio: Dentro del contexto de inclusión social a las TIC's, resulta imperativo apoyar con recursos económicos técnicos y políticos a las iniciativas ya existentes en el ámbito de los servicios públicos. Las recomendaciones a continuación buscan ser complementarias a las iniciativas antes mencionadas.

- Promover dentro de las entidades de gobierno la prestación de servicios en-línea a la ciudadanía.
- Incorporar la interoperabilidad e interconectividad entre sistemas de las diferentes entidades de gobierno, y poner a disposición del portal "Ecuador en Cifras" los indicadores de interés nacional a disponibilidad de la sociedad civil. Algunos de los indicadores que se recomiendan incorporar son: Inversión en educación, salud, Ciencia y Tecnología y TIC's como % del PIB, los resultados de evaluación de calidad de la educación en áreas como matemáticas, lectura, ciencias, disponibilidad de investigadores, entre otros, así como todos los indicadores internacionalmente utilizados para medir el desarrollo de las economías¹⁵.
- Complementar el programa nacional de telemedicina con la creación de las "Unidades Médicas del Milenio", donde además de incorporar el uso de TIC's para tele-medicina, se incorpore tecnologías de información innovadoras de clase mundial como Historiales Médicos Electrónicos, medicina móvil entre otros¹⁶. En particular, la medicina móvil (como comunicación de medicina preventiva, segundas opiniones médicas entre otros) tiene alto potencial de desarrollo considerando la alta penetración de telefonía celular existente en el país.

¹⁵ Los indicadores utilizados internacionalmente permitan hacer benchmarking con otros países de la región y el mundo, lo que permite darle un sentido más real a los datos.

¹⁶ Referirse al producto n° 3 de Consultoría p.18.

4.2.2 Talento Humano

4.2.2.1 Descripción

En una industria intensiva de conocimiento, el talento humano representa el principal insumo de producción. Contar con una base de recursos calificados es indispensable para el éxito de esta y cualquier iniciativa que apunte a desarrollar el sector de TI del Ecuador.

La responsabilidad de formación de los recursos humanos es principalmente atribuida a la academia (institutos tecnológicos, universidades, escuelas politécnicas), lo que puede resultar en una desconexión entre las necesidades del sector productivo, las cuales son inmediatas y responden a las variaciones de un mercado altamente dinámico, y los objetivos de la academia. La empresa privada y el gobierno deben jugar un rol más importante en enfocar y acelerar el proceso de formación del capital humano necesario. Por tanto es necesario generar más y mejores espacios de interacción con la empresa privada con el apoyo del gobierno.

Las acciones diseñadas en este ámbito deberán tener por objetivo asegurar un abastecimiento suficiente de recursos altamente calificados que respalden e impulsen las actividades de I+D+i, las iniciativas de emprendimiento y la actividad de las empresas privadas del sector, y capaces de responder ante los desafíos y oportunidades que brindan los mercados locales, regionales y mundiales en el mediano y largo plazo.

El presente capítulo presenta brevemente la situación actual del capital humano relacionado al sector ecuatoriano de TI, identifica los principales problemas en este ámbito, para finalmente proponer una serie de proyectos orientados a disminuir la brecha existente con el estado ideal.

4.2.2.2 Situación Actual y Problemática

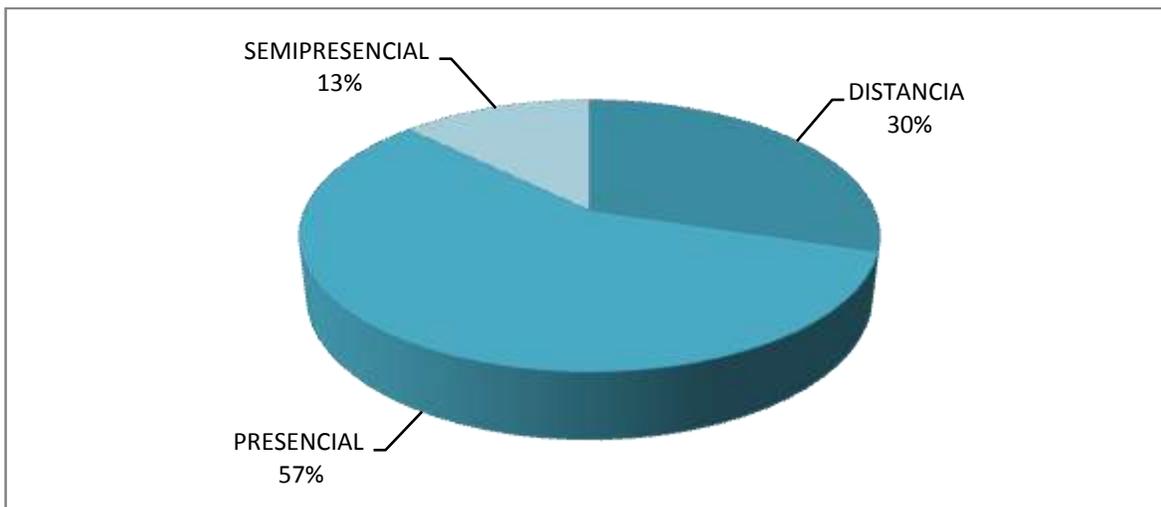
4.2.2.2.1 Oferta académica y de profesionales relacionados al sector de TI

En el Ecuador existe una oferta de carreras afines al sector de TI en los niveles de pregrado y postgrado.

A nivel de pregrado, la oferta existente se da en institutos tecnológicos, universidades y escuelas politécnicas.

La oferta correspondiente a las universidades y escuelas politécnicas del país se compone de un total de 480 carreras en el área de Computación e Informática¹⁷. En la siguiente figura se analiza la distribución de estas carreras por modalidad de estudios.

Figura 8. Carreras de TI en universidades y escuelas politécnicas por modalidad de estudios



Fuente: CONESUP 2008, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

De las anteriores, la modalidad de estudios más común es la presencial con 57% (276 carreras), seguido por la modalidad a distancia con 30% (143 carreras) y apenas un 13% (61 carreras) en modalidad semipresencial. Es destacable la importancia de las modalidades a distancia, por lo que los contenidos ofrecidos en dicha modalidad deben ser evaluados con el fin de asegurar una adecuada transferencia tecnológica y una oportunidad laboral real en el sector de TI.

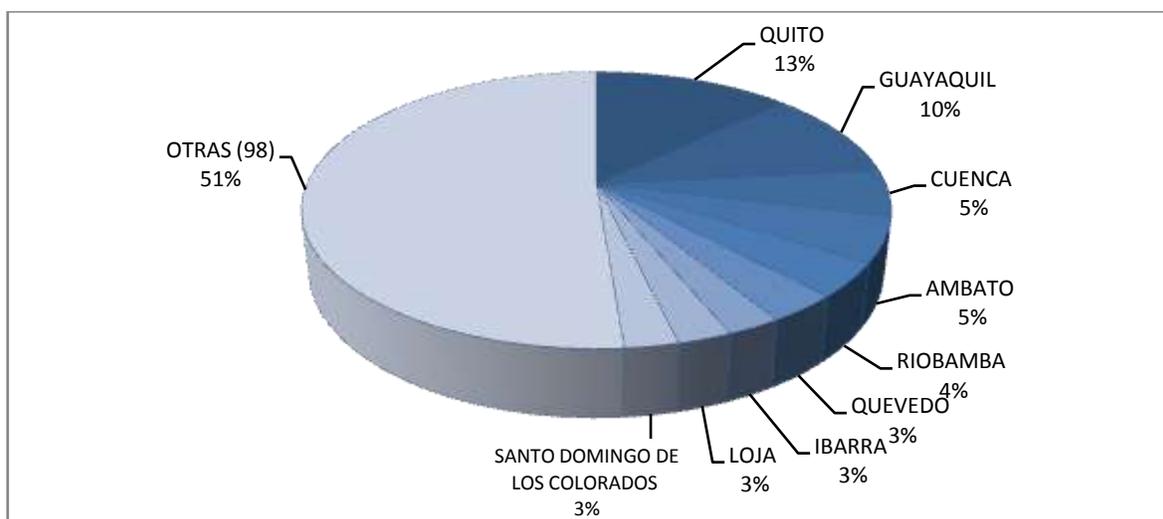
Considerando que la modalidad de estudios a distancia brinda la oportunidad de trabajar y estudiar simultáneamente, es importante que esta sea orientada a estudios de corta duración enfocados a conocimientos y habilidades puntuales que refuercen y complementen los conocimientos teóricos adquiridos en una formación de nivel tecnológico y de tercer nivel. Es beneficioso que estos estudiantes tengan la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en proyectos reales transfiriendo a las empresas del sector de TI conocimientos adquiridos en las más recientes tecnologías y mejores

¹⁷ CONESUP 2008, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

prácticas como “frameworks” de redes sociales, “cloud computing”, software libre y tecnologías propietarias abiertas. Esto crea una instancia directa de transferencia tecnológica entre la academia y el sector privado y potencial de innovación. Se debería evitar el peor escenario, en el que los estudiantes de esta modalidad no trabajan en el sector mientras se forman en carreras más largas como tecnologías y títulos de tercer nivel.

En la figura debajo se analiza la cobertura de las carreras en universidades y escuelas politécnicas.

Figura 9. Carreras de TI en universidades e institutos tecnológicos por ciudad



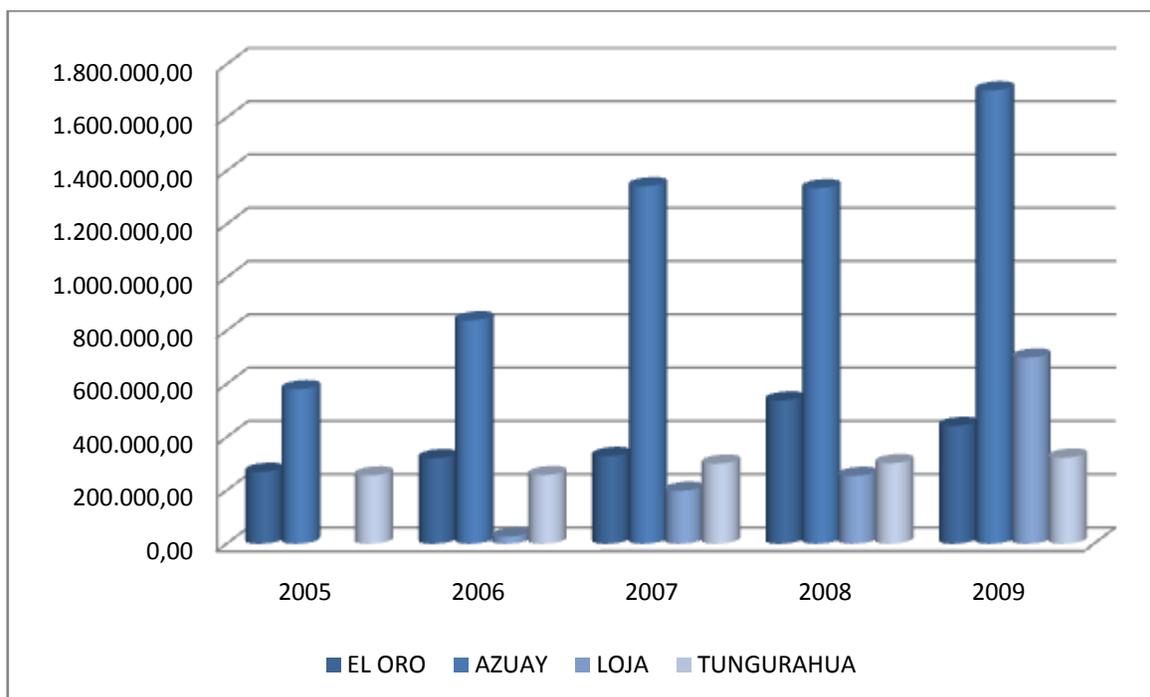
Fuente: CONESUP 2008, disponible en

http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

Las carreras en el área de Computación e Informática se concentran principalmente en Quito (23%) y Guayaquil (10%), seguido por Cuenca y Ambato (5%), Riobamba (4%), Quevedo, Ibarra, Loja y Santo Domingo de los Tsáchilas (3%).

Es de destacar que a pesar de que en la ciudad de Ambato existe una oferta mayor o igual a ciudades como Cuenca, Loja y Machala (se encuentra dentro de la categoría “otras”), su actividad en el sector de TI, medida por el volumen de ingresos generados, es considerablemente menor como se observa en la figura a continuación (se asume que la actividad del sector se concentra en las ciudades capitales de las provincias mostradas):

Figura 10. Comparativo ingresos del sector TI en provincias seleccionadas
2005 al 2009



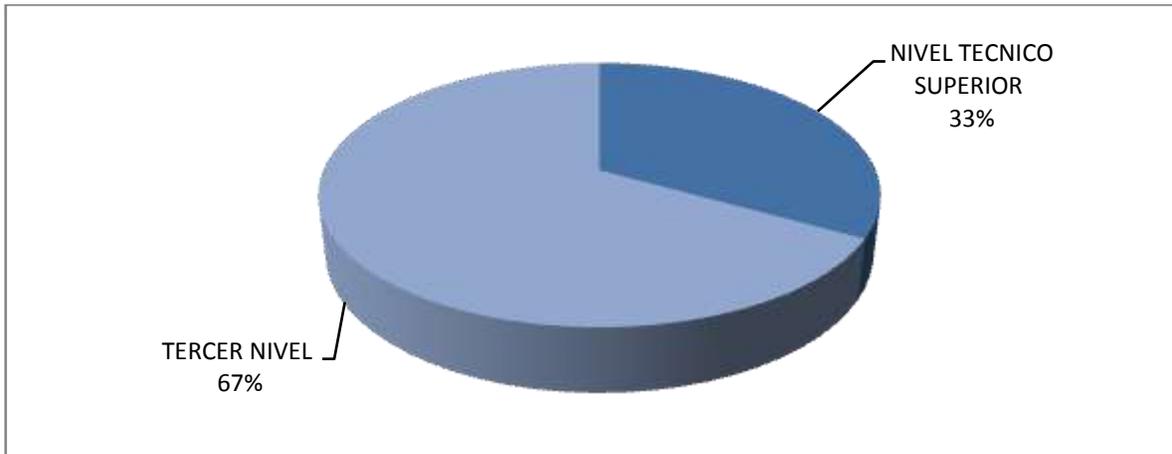
Fuente: Superintendencia de Compañías, disponible en <http://www.infoempresas.supercias.gov.ec/>. Último acceso: agosto 2010.

De acuerdo a datos de la Superintendencia de compañías¹⁸, a finales de 2009 existían en Tungurahua 5 empresas en el sector de TI (CIU K.72) que reportaron ingresos por USD 323,489, frente a 29 empresas en Azuay con ingresos de USD 1'702,648; 11 empresas en Loja con ingresos de USD 699,319 y 6 empresas en El Oro con ingresos de USD 442,623. Es notable el crecimiento del sector en Azuay y en Loja a partir del año 2006, hecho que puede ser atribuido en parte a la calidad de la educación en estas ciudades. En contraste, los ingresos del sector en la provincia de Tungurahua se han mantenido relativamente estables en 5 años. Otro factor que podría afectar es la cercanía entre las ciudades de Quito y Ambato, por lo que profesionales egresados en Tungurahua se movilizan a Quito al momento de vincularse con el sector privado.

Con respecto a los niveles de educación, la oferta en universidades y escuelas politécnicas se muestra en la figura debajo:

¹⁸ Superintendencia de Compañías al 2009, disponible en http://www.infoempresas.supercias.gov.ec

Figura 11. Carreras de TI en universidades y escuelas politécnicas por título otorgado

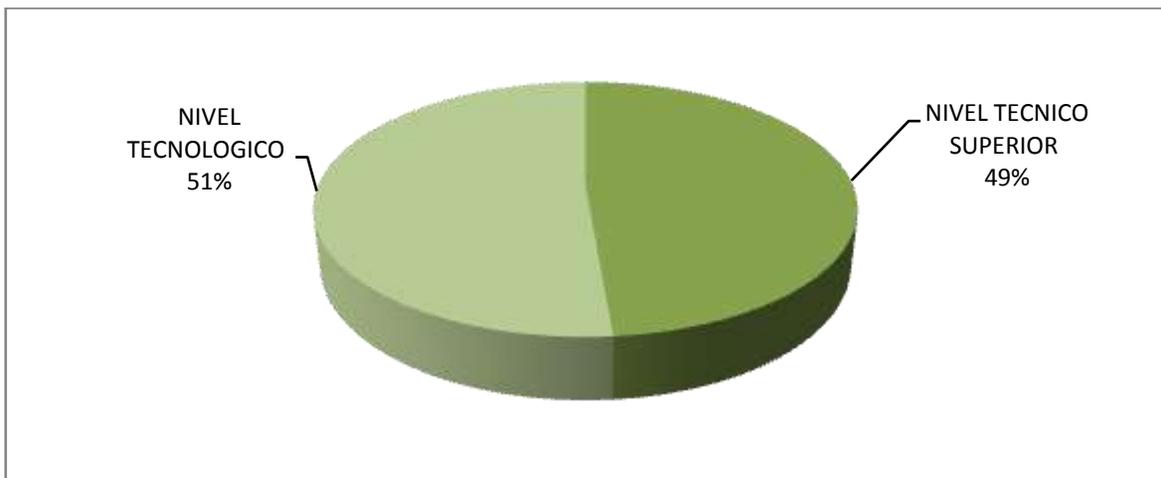


Fuente: CONESUP 2008, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

La oferta de títulos de tercer nivel es la más común con el 67% (321 carreras). El nivel de técnico superior representa el 33% de las carreras (159).

Con respecto a la oferta en institutos tecnológicos, esta se compone de 296 carreras que comprenden los niveles Técnico Superior y Tecnólogo como se muestra en la figura debajo:

Figura 12. Carreras de TI en institutos tecnológicos por título otorgado



Fuente: CONESUP 2008, disponible en

http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

Los institutos tecnológicos ofrecen una cantidad similar de títulos a nivel de tecnología y técnico superior, con 51% (152 carreras) y 49% (149 carreras) respectivamente.

La definición según el CONESUP de estos dos niveles de educación se presenta a continuación:

4.1 Técnico: título profesional operativo que corresponde al Nivel Técnico Superior de formación, otorgado al estudiante que alcanza competencias técnicas, humanísticas y artísticas culturales básicas para desarrollar actividades para hacer y producir.

4.2 Tecnólogo: título profesional operativo que corresponde al Nivel Técnico Superior de formación, otorgado al estudiante que alcanza las competencias científicas, técnicas, humanísticas, artísticas y culturales en general para desarrollar actividades de producción, innovación y transferencia."

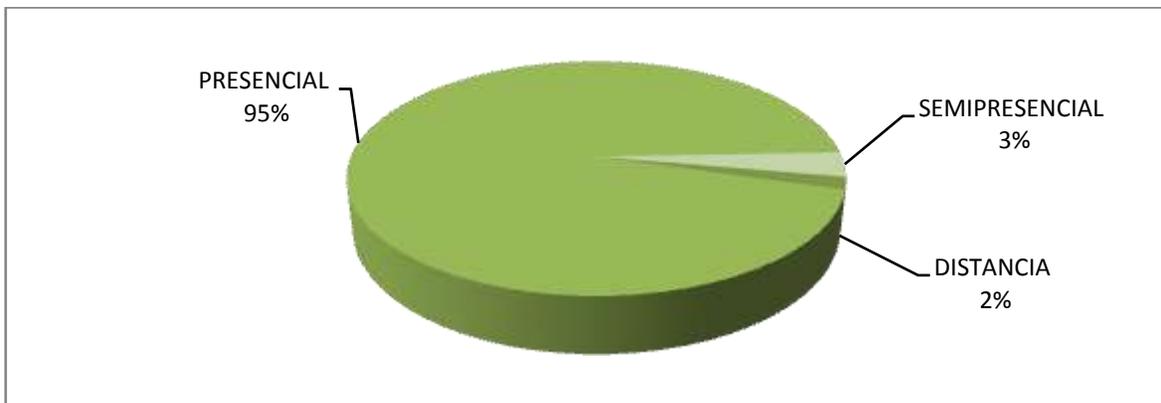
(CONESUP. Reglamento de Régimen Académico del Sistema Nacional de Educación Superior. Art. 4. Octubre 2008).

De acuerdo a la definición presentada arriba, los portadores de un título de tecnología son recursos mejor preparados para contribuir al sector con innovación y transferencia tecnológica, mientras que los técnicos superiores representarían una base de recursos más operativos. Se estaría por tanto formando una cantidad considerable de recursos humanos operativos (técnicos superiores), en detrimento de una base más importante de

recursos humanos mejor preparados para la innovación y la transferencia tecnológica. Se debería incentivar por tanto una mayor formación de tecnólogos en el área de Computación e Informática a nivel de los institutos tecnológicos del país.

En la siguiente figura se describe la oferta de institutos tecnológicos en función de la modalidad de estudios.

Figura 13. Carreras de TI en Institutos tecnológicos por modalidad de estudios



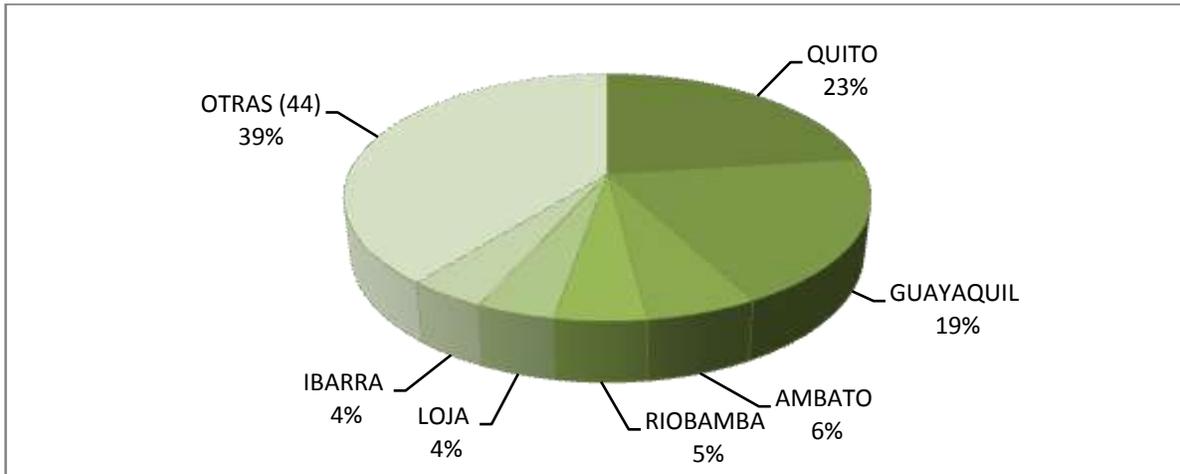
Fuente: CONESUP 2008, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

La modalidad de estudios más común es la presencial, con el 95% de las carreras (281) enseñándose en esta modalidad. Las modalidades de estudios semipresencial y distancia son marginales con 3% (10 carreras) y 2% (5 carreras) respectivamente.

En el caso de los institutos tecnológicos, resulta remarcable la importancia marginal otorgada a la oferta de carreras a distancia si se considera que en estas instituciones se ofrecen carreras más cortas de niveles técnico superior (2 años) y tecnología (3 años).

La cobertura de estas carreras se presenta en la figura a continuación.

Figura 14. Carreras de TI en Institutos tecnológicos por ciudad



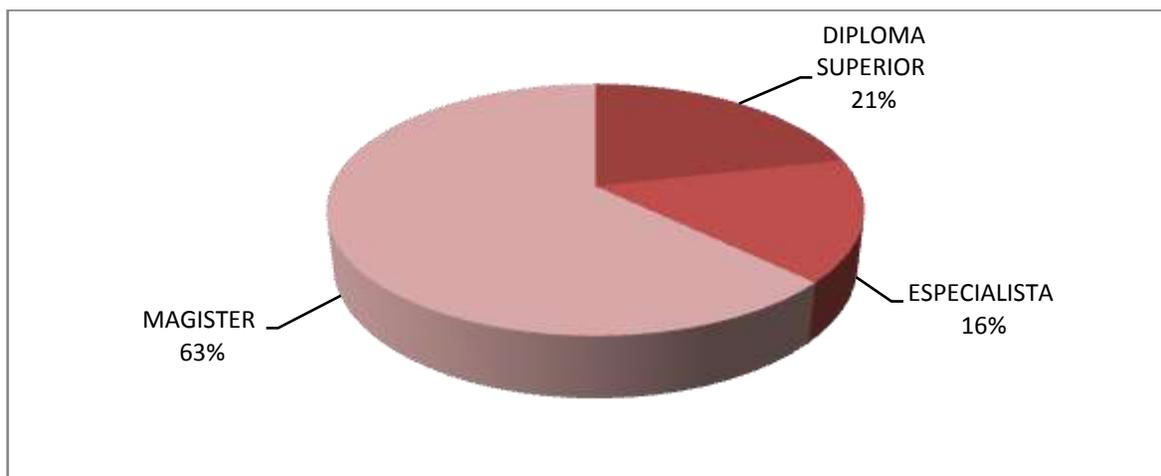
Fuente: CONESUP 2008, disponible en

http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

A excepción de Cuenca, la concentración de la oferta en carreras afines al sector se mantiene en las mismas ciudades que se observó anteriormente, siendo Quito (23%) y Guayaquil (19%) las más importantes, seguido de Ambato (6%), Riobamba (5%), Loja (4%) e Ibarra (4%). El 39% restante de las carreras ofrecidas se distribuyen entre 44 ciudades distintas del país.

En lo concerniente a la educación de postgrado (cuarto nivel), la oferta nacional de carreras afines al sector de TI se compone de 70 carreras en el área de Informática y Computación que comprenden los siguientes títulos:

Figura 15. Carreras de postgrado afines al sector de TI por título otorgado



Fuente: CONESUP 2008, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

A nivel de Postgrado, la oferta nacional de carreras relacionadas al sector de TI se compone principalmente de Maestrías con el 63% (44 carreras), seguido por los títulos de Diploma Superior con 21% (15 carreras) y los títulos de Especialista 16% (11 carreras).

No existe en el país una oferta de carreras a nivel de Doctorado, hecho que recalca la importancia de fomentar la formación de nuevos doctores mediante programas de formación en el exterior, así como repatriar aquellos doctores que se encuentren viviendo en el exterior con el fin de fomentar la investigación en temas afines al sector de TI.

La definición de los títulos antes mencionados de acuerdo al CONESUP se muestra a continuación:

4.4 Diploma Superior: título profesional de cuarto nivel que se otorga a graduados del tercer nivel que alcanzan conocimientos en un área específica del saber sobre la base de estudios sistemáticos.

4.5 Especialista: título profesional de cuarto nivel que se otorga a graduados de tercer nivel que profundizan en un área específica del conocimiento y de la práctica profesional.

4.6 Magíster: grado académico de cuarto nivel que se otorga a graduados de tercer nivel que profundizan en un área del conocimiento a través de la investigación, para el desempeño laboral especializado y la investigación.

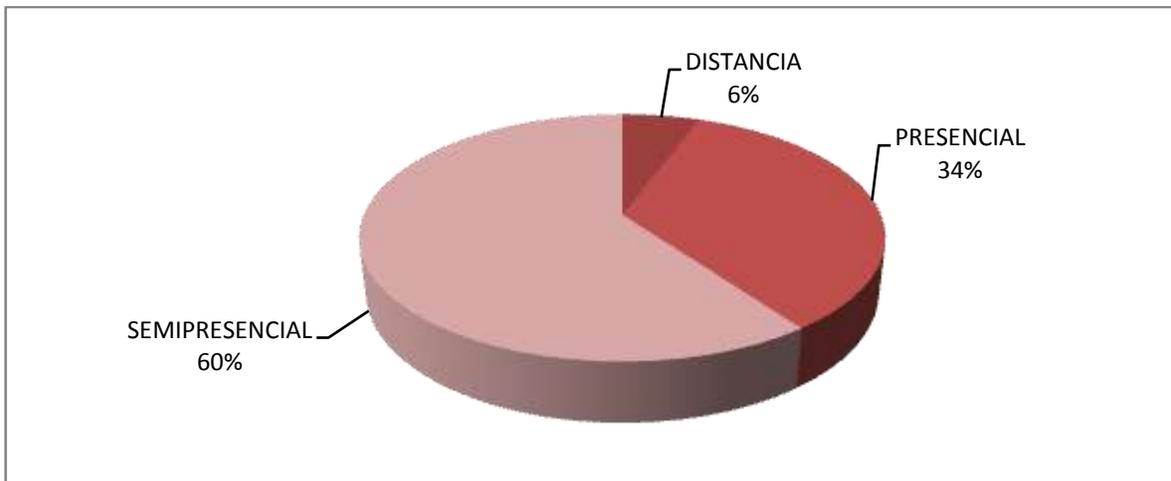
4.7 Doctor: grado académico de cuarto nivel o de postgrado, otorgado a graduados y profesionales con grado académico de magister, con formación centrada en un área profesional o científica, que contribuya al avance del conocimiento a través de la investigación científica. Este grado se registrará por su propio Reglamento.”

(CONESUP. Reglamento de Régimen Académico del Sistema Nacional de Educación Superior. Art. 4. Octubre 2008).

En el Anexo 1 se presentan las carreras ofrecidas a nivel de especialidad y diplomado. Es importante notar que dentro de las especialidades y diplomados ofertados, no consta la formación en tecnologías específicas como JAVA, .NET, ORACLE, o tecnologías más recientes como las mencionadas anteriormente, las cuales pueden ser vinculadas a la obtención de certificaciones reconocidas internacionalmente para crear una base de recursos humanos especializados y competitivos a nivel internacional.

La figura debajo muestra las carreras de postgrado ofrecidas en función de la modalidad de estudios.

Figura 16. Carreras de postgrado afines al sector de TI por modalidad de estudios

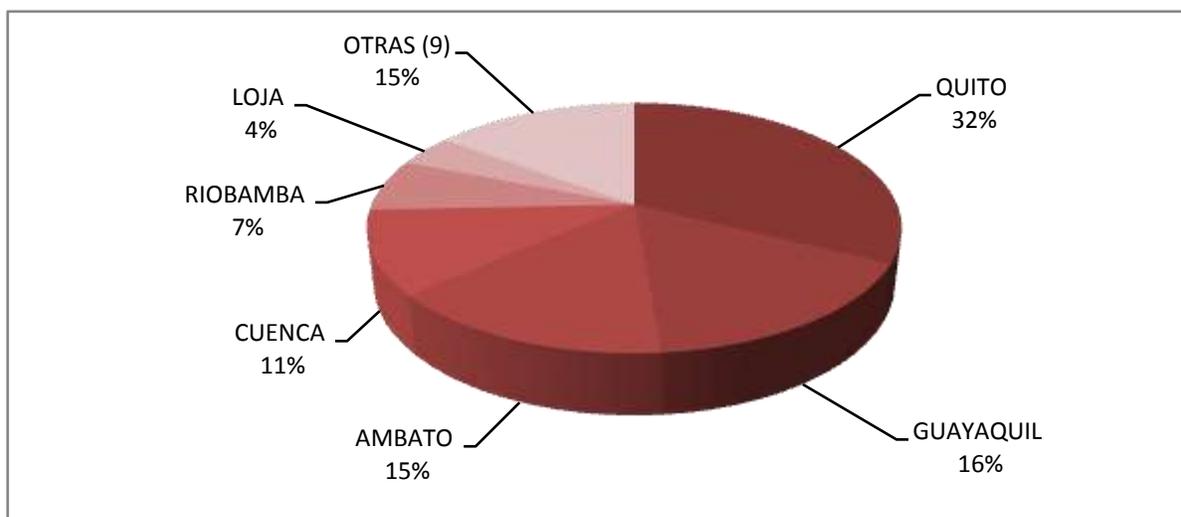


Fuente: CONESUP 2008, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

De la figura anterior se observa que la modalidad de estudios más común es la de semipresencial con el 60% de la oferta (42 carreras) prestándose en dicha modalidad, seguido por presencial con 34% (24 carreras) y distancia con 6% (4 carreras). Las cifras anteriores son razonables con la tendencia generalizada en formación de cuarto nivel.

La cobertura geográfica de las carreras de postgrado afines al sector de TI se muestra en la figura debajo.

Figura 17. Carreras de postgrado afines al sector de TI por ciudad



Fuente: CONESUP 2008, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

Cerca de la mitad de las carreras de postgrado relacionadas al sector de TI se concentran en las ciudades de Quito (32%) y Guayaquil (16%), seguido por Ambato con 15%, Cuenca con 11%, Riobamba con 7% y Loja con 4%. El 15% restante (11 carreras), se distribuye entre 9 ciudades diferentes del país.

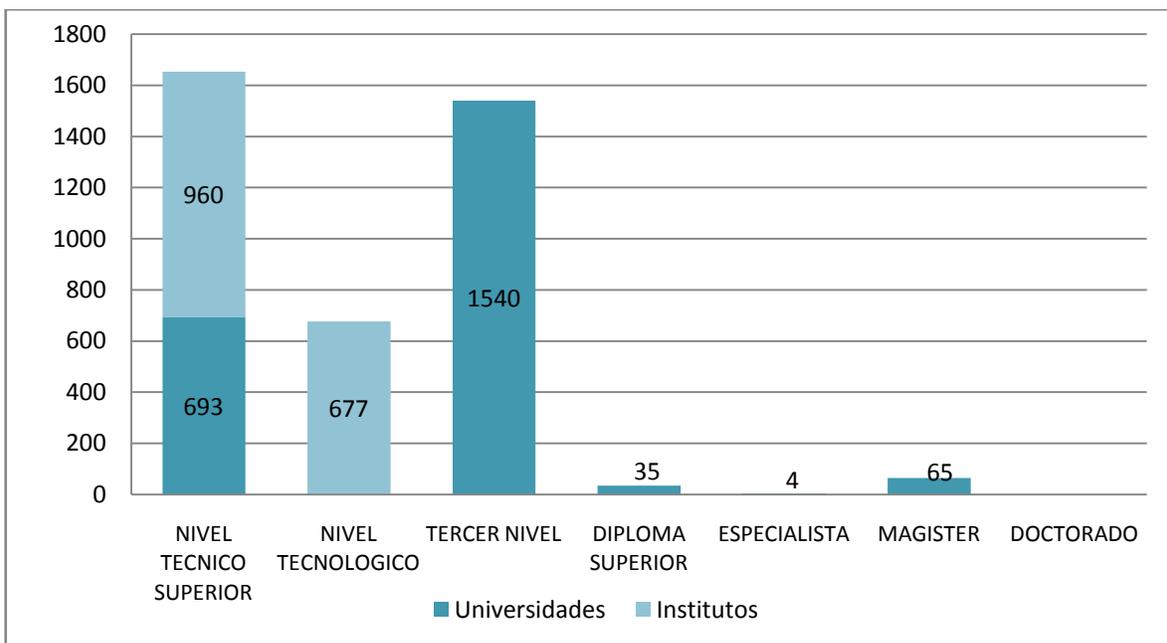
De nuevo se observa que a pesar de contar con una oferta importante en relación al resto de ciudades del país, en la ciudad de Ambato el sector de TI no se ha desarrollado. Estudios previos han puesto en evidencia la importante relación positiva existente entre la calidad de la mano de obra y el desempeño en innovación de las regiones¹⁹, es posible ampliar esta relación al desempeño general del sector de TI en las diferentes regiones del país en términos de emprendimiento y generación de ingresos. Sin embargo también se deben considerar otros factores, como la mayor capacidad de las grandes ciudades para atraer mano de obra calificada, ofreciendo mejores oportunidades laborales y condición

¹⁹ Existe una correlación positiva entre el desempeño en innovación de los países y las regiones y la calidad de mano de obra de los mismos, es decir que mientras mejor calificada sea la mano de obra, mejor será el desempeño en procesos de innovación de la región en cuestión (países, estados, provincias, etc.). (Andrews P. James y otros. (2009). *The Innovation Imperative in Manufacturing*. The Boston Consulting Group. p.21.)

de vida, así como la existencia de infraestructura adecuada como centros tecnológicos, laboratorios, acceso a internet y telefonía. La provincia de Manabí, a pesar de disponer de un mercado local y una oferta académica considerable (6.04% de la oferta académica relacionada al sector se encuentra en ciudades de esta provincia²⁰), su actividad en el sector de TI es marginal.

La figura a continuación muestra los recursos humanos formados en los años 2009 y 2010 en la sub-área de computación e informática.

Figura 18. Profesionales graduados en Computación e Informática por tipo de institución y nivel de formación – total años 2009 y 2010



Fuente: CONESUP 2010, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/REGISTRADOS_2009_2010.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

Entre los años 2009 y 2010, se han formado 1540 nuevos profesionales de tercer nivel (incluye licenciados e ingenieros), 677 tecnólogos y 1653 técnicos superiores formados tanto en universidades, escuelas politécnicas e institutos tecnológicos.

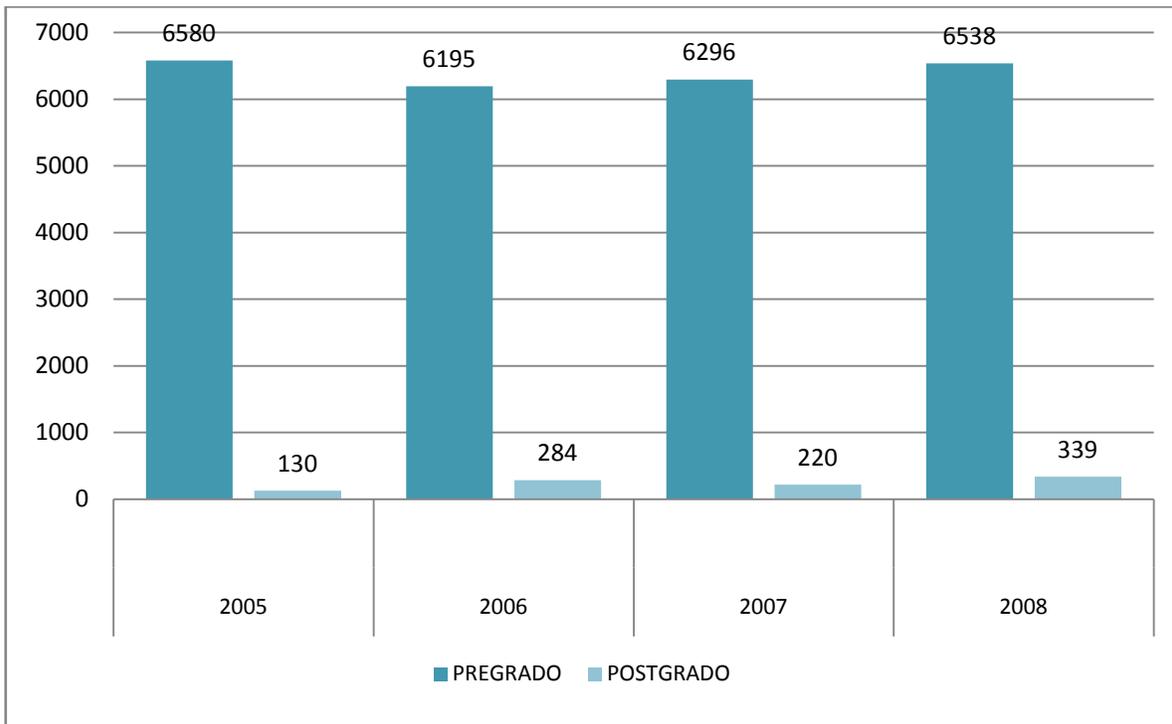
La anterior figura recalca la escasa cantidad de profesionales que se forman en educación de cuarto nivel en lo que a carreras afines al sector se refiere. Se debe tomar en cuenta

²⁰ Fuente: CONESUP 2008, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

que la especialización en tecnologías específicas en centros de capacitación no se contempla en estas cifras, por lo que resulta necesario cuantificar los profesionales que cuentan con este tipo de formación fuera del sistema de educación formal. Se debe promover la inclusión de postgrados cortos de nivel de especialista donde se incorpore la enseñanza de estas tecnologías específicas, de tal forma que se pueda llevar un registro de estos profesionales como parte de la educación formal.

El CONESUP, ente gubernamental competente en el tema, no ha publicado datos históricos de la cantidad de profesionales formados específicamente en la sub-área de Computación e Informática, esta información se encuentra disponible solo a partir del año 2009. En la figura a continuación se muestra el histórico de los profesionales graduados en el área de tecnología (incluye profesionales en las sub-áreas de biotecnología, computación e informática, eléctrica y electrónica, industrial, ingeniería civil, mecánica, minas y petróleos, obras civiles, química y metalurgia, sonido y acústica, telecomunicaciones y transporte) entre los años 2005 y 2008.

Figura 19. Histórico de graduados de las universidades y escuelas politécnicas en el área de tecnología (pregrado y postgrado)



Fuente: CONESUP 2008, disponible en

http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/POBLACION_UNIVERSITARIA.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

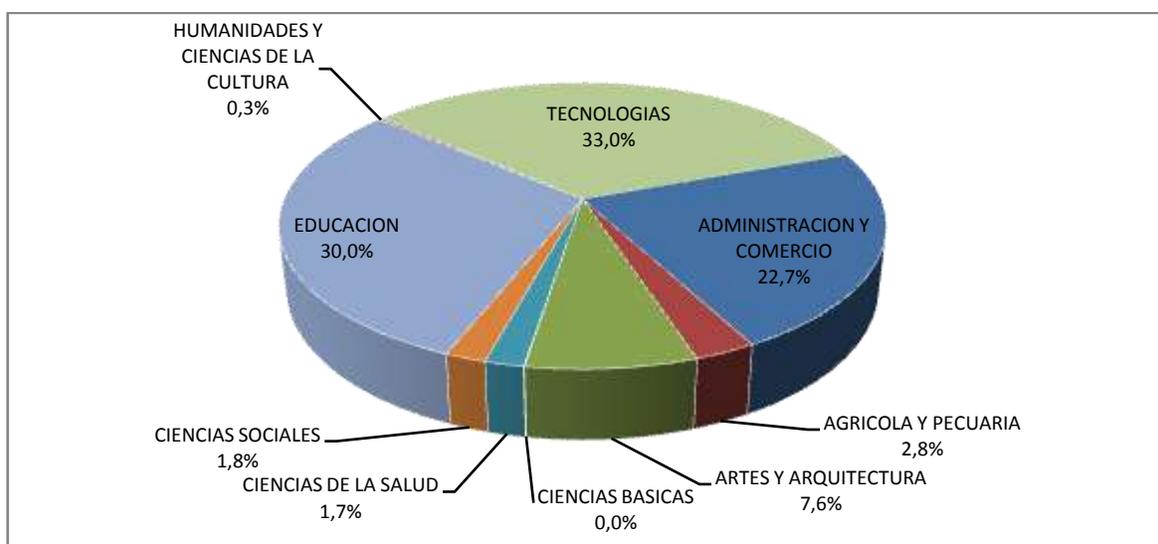
No se observa un incremento significativo en el número de graduados por año en el área de tecnología, tampoco se observa una tendencia, manteniéndose una cantidad prácticamente constante de graduados (alrededor de los 6200 por año). En términos absolutos, en los años 2006, 2007 y 2008 se formaron menos profesionales de pregrado por año que en el 2005. Si bien a partir de los datos presentados no se puede determinar el número de profesionales de tercer nivel correspondiente específicamente a computación e informática, es posible deducir que no ha existido un crecimiento considerable en esta cifra entre los años 2005 y 2008. A partir de entrevistas mantenidas con actores del sector, existe la percepción de que el recurso humano disponible para trabajar es escaso, y que la cantidad de estudiantes que se registran en carreras técnicas afines a las TI se encuentra en descenso²¹.

²¹ Entrevistas mantenidas con actores del sector, Mayo – Julio 2010.

Considerando que el sector nacional de TI crece a una tasa del 24% en ingresos y del 11.8% en número de empresas²², se requiere que la oferta de recursos humanos calificados sea suficiente para mantener el proceso de desarrollo del sector.

La proporción de graduados en el área de computación e informática frente a otras carreras tecnológicas y frente a las demás áreas de conocimiento se evalúa a continuación.

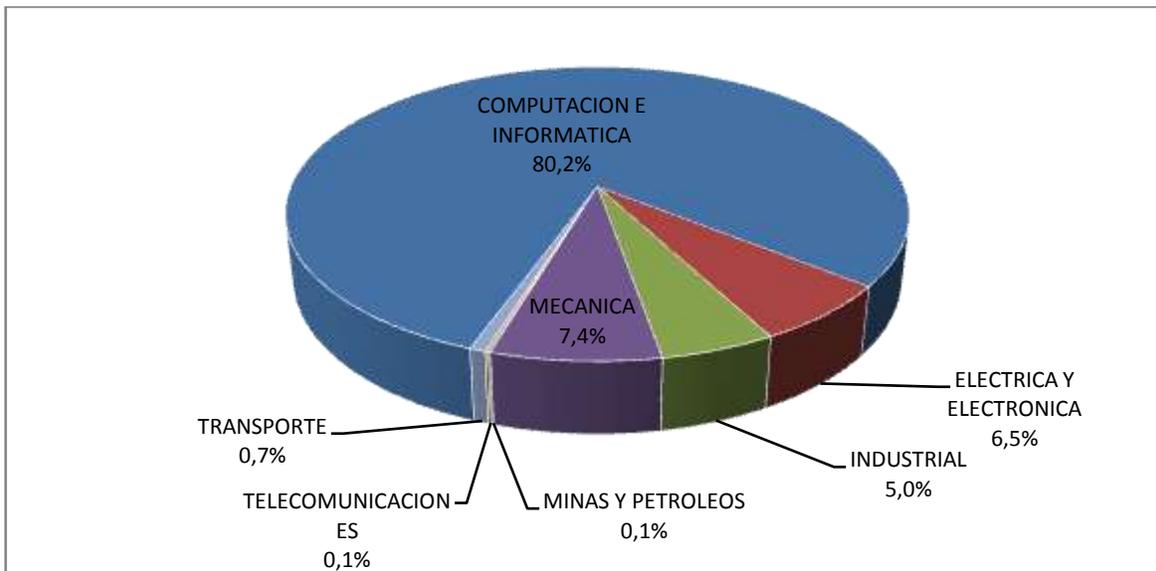
Figura 20. Distribución de graduados de institutos tecnológicos por área de conocimiento, total años 2009 y 2010



Fuente: CONESUP 2010, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/REGISTRADOS_2009_2010.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

²² Indicadores estimados a partir de datos obtenidos de la Superintendencia de Compañías acumulados al año 2009. Referirse al 2do producto de consultoría para los datos originales y el análisis correspondiente.

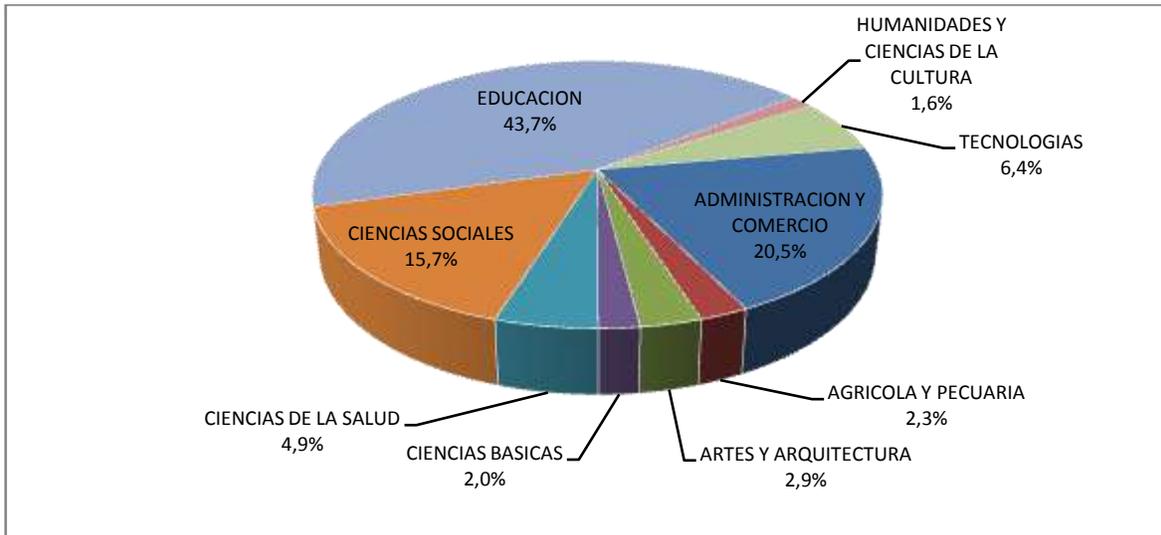
Figura 21. Distribución de graduados de institutos tecnológicos por carreras tecnológicas ofertadas, total años 2009 y 2010



Fuente: CONESUP 2010, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/REGISTRADOS_2009_2010.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

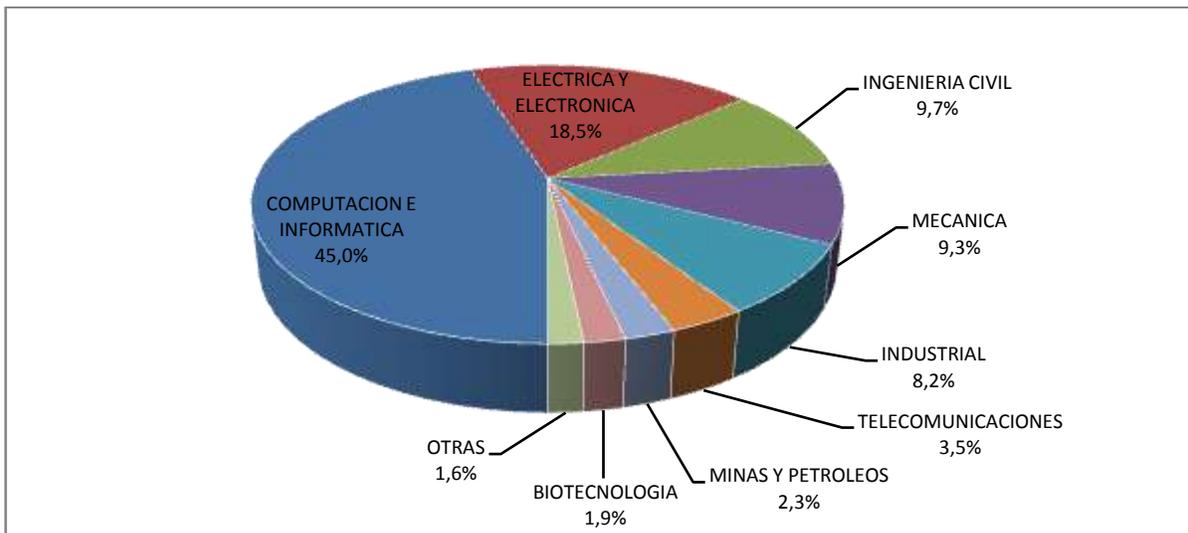
Del total de profesionales graduados en institutos entre los años 2009 y 2010, el 33% eligió una carrera en el área de tecnologías, siendo esta rama la más importante seguido de cerca por el área de educación (30%) y de Administración (22.7%) (ver figura 19). Dentro del área de tecnologías, el 80% de los profesionales se formó en el área de computación e informática, cifra que es significativamente superior a otras áreas más tradicionales como mecánica (7%) y eléctrica y electrónica (6.5%) (ver figura 20).

Figura 22. Distribución de graduados de universidades e institutos tecnológicos por área de conocimiento, total años 2009 y 2010



Fuente: CONESUP 2010, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/REGISTRADOS_2009_2010.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

Figura 23. Distribución de graduados de universidades y escuelas politécnicas por carreras tecnológicas ofertadas, total años 2009 y 2010



Fuente: CONESUP 2010, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/REGISTRADOS_2009_2010.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

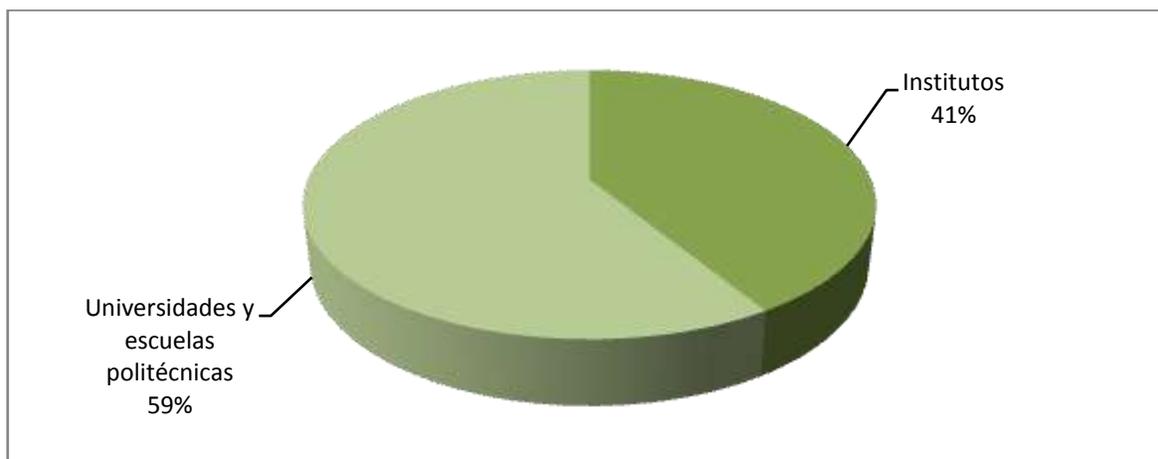
En lo que corresponde a las universidades y escuelas politécnicas se observa que las carreras tecnológicas representan únicamente el 6.4% del total de graduados entre los años 2009 y 2010. La formación en estas instituciones académicas fue más importante en las áreas de educación (43.7%), administración y comercio (20.5%) y ciencias sociales (15.7%) (ver figura 21). Sin embargo, dentro del área de tecnologías, se observa que la carrera en computación e informática es la carrera más frecuentada con el 45% de los profesionales graduados en dicha rama, cifra que es significativamente superior a las ramas más tradicionales de eléctrica y electrónica (18.5%), ingeniería civil (9.7%) y mecánica (9.3%) (ver figura 22).

Existe por tanto una orientación considerable hacia carreras relacionadas con el sector de TI, sobre todo por parte de los profesionales formados en institutos tecnológicos: cerca de un tercio de los estudiantes que se registran en institutos tecnológicos optaron por una carrera en el sector de TI. Esto refleja que es en dichos institutos donde existe una comunidad estudiantil más orientada hacia las tecnologías de la información lo que podría convertirse en un entorno favorable para la innovación, partiendo de que exista una adecuada calidad de la educación y que esta se encuentre alineada con las últimas tendencias y tecnologías disponibles.

En la universidad y escuelas politécnicas existe una situación distinta, donde apenas cerca de un 3% de los estudiantes graduados en 2009 y 2010 se orientaron a tecnologías de la información. Considerando que las universidades son la única fuente de profesionales de tercer y cuarto nivel, es decir profesionales menos operativos y más gerenciales que requiere el sector, se requiere incrementar el volumen de registro de estudiantes en carreras relacionadas al sector de TI, estimulando la demanda por parte de los estudiantes desde el colegio.

Si se observa la proporción de profesionales del sector de TI formados en los años 2009 y 2010 (ver figura debajo), se evidencia la importancia de los institutos tecnológicos en la provisión de recursos humanos para el sector: cerca de la mitad de los profesionales (41%) obtienen su formación en los institutos tecnológicos del país.

Figura 24. Distribución de graduados años 2009 y 2010 por tipo de institución



Fuente: CONESUP 2010, disponible en http://www.conesup.net/descargas/estadisticas_academicas/REGISTRADOS_2009_2010.xlsx, Último acceso: agosto 2010.

Al año 2006, según datos del CONESUP, se contaba con un total acumulado de 20,789 graduados en el área de computación e informática de universidades y escuelas politécnicas (ver producto de consultoría n°2, p.36). Sin embargo, de acuerdo a la figura anterior resulta evidente que esta cifra podría ser considerablemente mayor si se incluye a los profesionales graduados de los institutos tecnológicos. Dicha cifra actualizada no se encuentra disponible para la sociedad civil en el CONESUP.

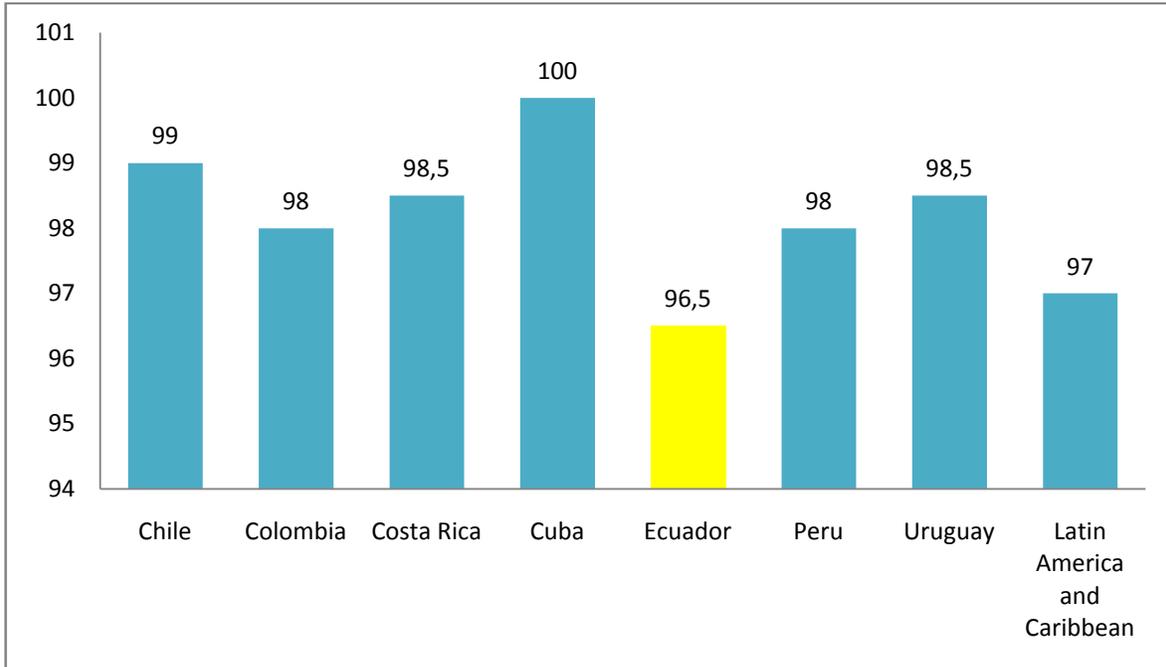
Esto evidencia la necesidad de contar con cifras estandarizadas a lo largo del tiempo con el fin de poder evaluar sistemática y periódicamente la evolución del sector en este aspecto tan importante como es la situación del recurso humano que trabaja en el sector. El ente más calificado adecuado para mantener estas cifras es el CONESUP, que lo ha venido haciendo hasta la actualidad pero de una manera no sostenida. Dichas cifras deben manejarse de manera transparente, y a disposición de la sociedad civil y sobre todo de las empresas privadas a través de los gremios empresariales.

4.2.2.2.2 Calidad de la formación de recursos humanos relacionados al sector de TI

La calidad del recurso humano, entendida como el conjunto de conocimientos y destrezas técnicas y humanas, depende no solo de la educación superior si no de todo el proceso de formación desde los niveles primario y secundario.

A continuación se analizan una serie de indicadores que permiten evaluar y comparar el estado de avance del sistema educativo ecuatoriano, el mismo que afecta directa o indirectamente en la calidad de los profesionales que se desempeñan en el sector de TI.

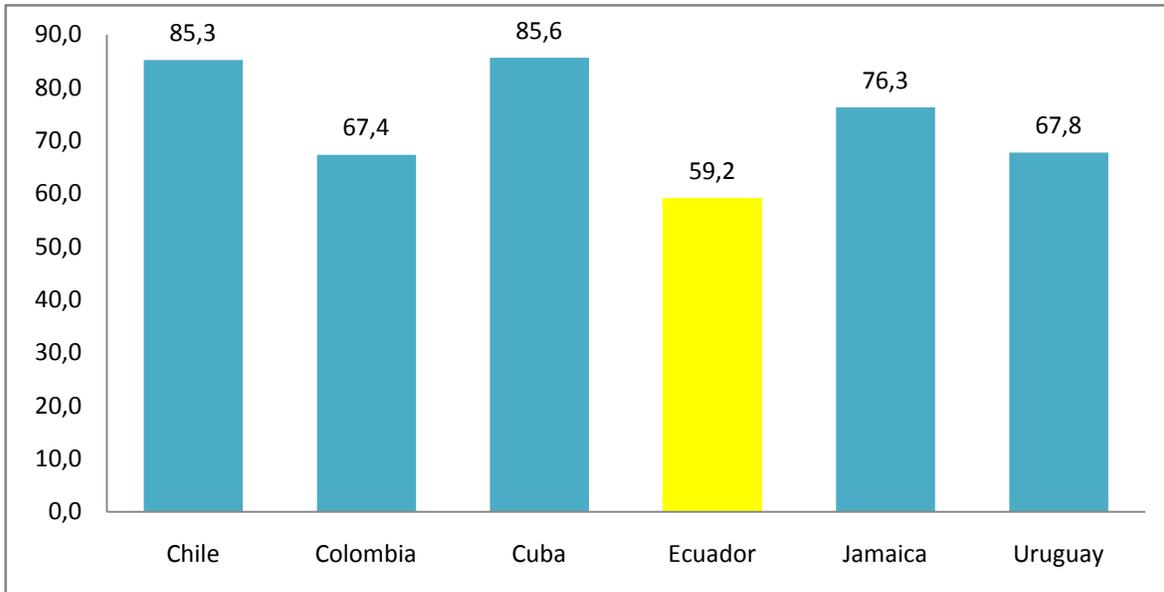
Figura 25. Tasa de Alfabetismo de la población entre 15 y 24 años de edad, año 2007 (en % del grupo de la población en cuestión)



Fuente: UNESCO, disponible en <http://data.un.org>, último acceso: agosto 2010.

En lo que respecta a nivel de alfabetismo en la población entre 15 y 24 años, el Ecuador con 96,5% se encuentra por debajo del promedio de Latino América y el Caribe (97%) y muy por debajo de los potenciales competidores de la región en el sector de TI como son Colombia (98%), Chile (99%), Uruguay (98.5%) e incluso Cuba (100%).

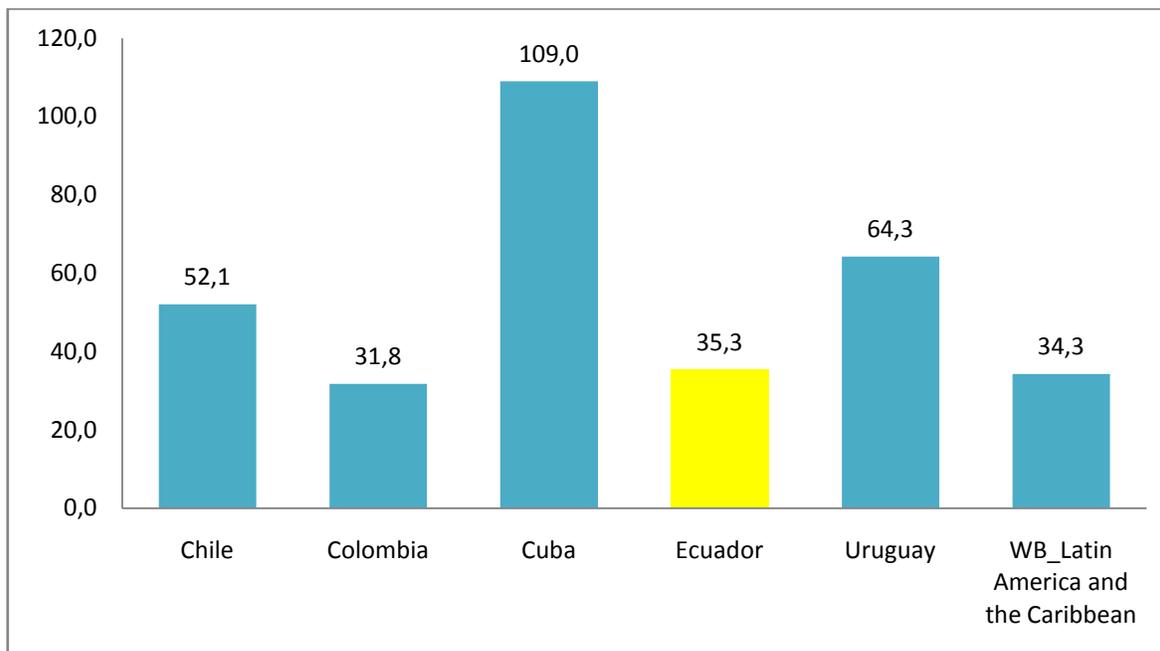
Figura 26. Tasa neta de matriculación en educación secundaria, año 2007 (en % de la población en edad referencial)



Fuente: UNESCO, disponible en <http://data.un.org>, último acceso: agosto 2010.

En relación a otros países y potenciales competidores de la región, Ecuador presenta la tasa neta de matriculación en educación secundaria más baja, con apenas un 59.2% de la población en edad de inscribirse en dicho nivel de educación, por debajo del 85.3% en Chile, 67.4% en Colombia y 67.8% en Uruguay e incluso Jamaica con 67.8%.

Figura 27. Tasa bruta (en %) de matriculación en educación terciaria, año 2007 (en % de la población adulta)



Fuente: UNESCO, disponible en <http://data.un.org>, último acceso: agosto 2010.

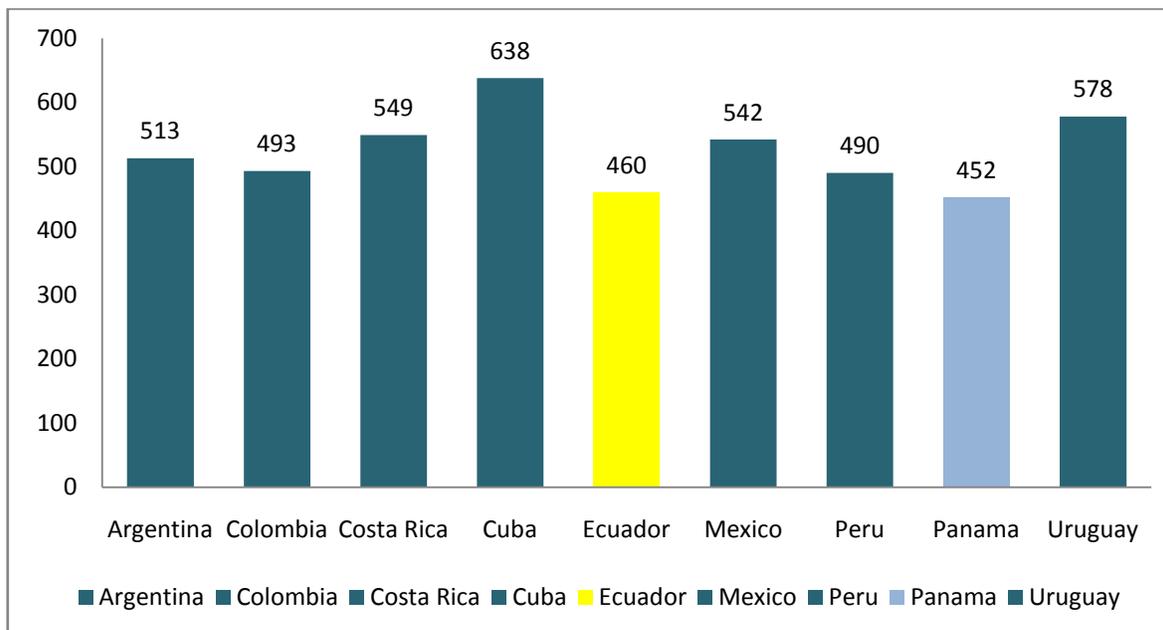
En lo que corresponde a matriculación en educación terciaria, el Ecuador cuenta con una tasa bruta del 35.3% de la población adulta, situándose cerca del promedio regional (América Latina y el Caribe) con 34.3%. Es superado significativamente por Chile (52.1%) y Uruguay (64.3%), pero se encuentra 3.4 puntos por encima de Colombia.

La calidad de la educación se encuentra fuertemente ligada a la cantidad de recursos asignados a este rubro. Sin embargo Ecuador presenta una de las tasas de inversión en educación más bajas de la región, con apenas un 2.8% en el año 2006, cifra que se mantiene significativamente inferior al umbral necesario para el desarrollo establecido por la UNESCO²³.

Esto se refleja en el desempeño de los estudiantes como muestra la figura debajo.

²³ Viteri Díaz, G. "Situación de la educación en el Ecuador" en Observatorio de la Economía Latinoamericana, Número 70, 2006. Disponible en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/index.htm>

Figura 28. Desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas según evaluación LLECE^a 2006



Fuente: Banco Mundial, datos disponibles en <http://ddp-ext.worldbank.org/ext/DDPOO/member.do?method=getMembers&userid=1&queryId=189>, Último acceso: agosto 2010.

^a Evaluación LLECE: El Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación –LLECE– es la red de sistemas de evaluación de la calidad de la educación de América Latina. Lo coordina la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

La evaluación sobre la calidad de la educación LLECE, auspiciada por la UNESCO, refleja que Ecuador se encuentra entre los últimos países en términos de rendimiento de los estudiantes de sexto grado en el área de matemáticas. La disciplina de las matemáticas resulta fundamental para una adecuada formación de base de los recursos humanos que posteriormente se especialicen en el área de las tecnologías de la información, por lo que resulta imperativo promover mejoras en la enseñanza de esta disciplina si se busca contar en el largo plazo con una base de recursos humanos de calidad que permita el desarrollo sostenible del sector. En este sentido, otros países y potenciales competidores en el sector se encontrarían en una posición más favorable como es el caso de México, Cuba, Uruguay y Argentina.

Queda claro que existe una brecha considerable que reducir con respecto al acceso y calidad de la educación primaria y secundaria. Si bien este es un aspecto mucho más amplio que el alcance del presente PMC, es un aspecto fundamental que debe considerarse si se pretende fortalecer, consolidar y mantener en el largo plazo una posición en el mercado mundial de SSI.

Con respecto a la calidad de la educación superior del país, esta fue recientemente evaluada por el CONEA de acuerdo a lo establecido por el Mandato Constituyente n°14 emitido por la Asamblea Nacional Constituyente en Julio de 2008. Se evaluaron las instituciones en función de varios indicadores clasificados en tres criterios: (1) Docentes, (2) Estudiantes y (3) Administración, que permitieron agrupar a las instituciones en función de su desempeño. Los resultados evidenciaron que apenas el 36.1% de los institutos tecnológicos y el 16% de las universidades y escuelas politécnicas se encuentran dentro de la categoría A, es decir con una evaluación global superior al 70% y al 60% respectivamente, lo que indica que estas instituciones cuentan con los insumos necesarios (infraestructura, cantidad y calidad de docentes, proceso de formación, entre otros) para entregar una formación adecuada²⁴.

Se evidencia por tanto una situación compleja al existir, por un lado, una proliferación de institutos y universidades con un enfoque más mercantil que académico, lo que resulta en un evidente descenso de la calidad de la formación y una desvinculación con las necesidades reales del país, y por otro lado la existencia de una cantidad considerable de instituciones académicas en proceso de consolidar la calidad de educación que ofrecen a su cuerpo académico. A pesar de esta situación, la evaluación realizada por el CONEA y la reforma de la ley de educación superior son pasos positivos en el objetivo de controlar y asegurar una educación superior de calidad.

Con respecto al manejo del idioma inglés, un estudio reciente del sector realizado por AESOFT²⁵, revela que el recurso humano del sector maneja un nivel de inglés promedio del 60% (hablado y escrito), donde los niveles más bajos corresponden al personal administrativo (incluyendo soporte administrativo) con un nivel de 45%, seguido por personal de soporte técnico (redes, PC's, mainframe, unix) y programadores con un nivel del 50% y por los Analistas funcionales con un nivel de 55%. Los niveles de inglés más altos son manejados por la gerencias de primer nivel (75%) seguido de los líderes de proyecto (incluye coordinadores y gerentes de proyectos) así como administradores de bases de datos con un nivel aproximado de 70%. En general, se evidencia un escaso manejo del inglés (con un nivel máximo del 70%) por parte del personal que labora en el sector. Considerando que estos profesionales se desempeñan en un sector globalizado con alto potencial de exportación, resulta innegable la necesidad de un mejor manejo del idioma inglés. Esta habilidad debe desarrollarse desde la educación básica, de tal forma

²⁴ (1) CONEA. (2009). "Evaluación del desempeño institucional de los institutos superiores – resumen ejecutivo". Octubre. p.6; (2) CONEA. (2009). "Evaluación de desempeño institucional de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador". Noviembre. p.2, 18.

²⁵ Resultados preliminares del Estudio de caracterización y madurez del sector de SSI del Ecuador, realizado por AESOFT a una muestra de 55 empresas asociadas.

que facilite la asimilación de conocimientos y mejore el desempeño de los estudiantes en las fases posteriores de formación (niveles técnico y tecnológico y educación de tercer y cuarto nivel).

Las métricas presentadas anteriormente y, las entrevistas mantenidas con tanto con representantes de la Academia como del sector privado reflejan la existencia de una fuerte dicotomía entre las necesidades de las empresas privadas en términos de las capacidades técnicas y profesionales que requieren del recurso humano ecuatoriano, con los objetivos de formación que tienen los centros de formación, en particular las universidades. En general, las empresas observan las siguientes debilidades en el recurso humano nacional:

- Falta de especialización en tecnologías específicas, es decir que manejan conocimientos generales de múltiples tecnologías pero no son capaces de proponer y/o implementar las mejores prácticas dentro de una tecnología específica.
- Orientación muy operativa, es decir que no cuentan con las destrezas humanas y gerenciales para realizar actividades no operativas como relacionarse con clientes y liderar equipos de trabajo.
- Bajo nivel de conocimiento escrito y sobre todo hablado del idioma inglés.
- Falta de conocimientos en aspectos de calidad de software.
- Falta de experiencia práctica de los profesionales recién egresados, no han visto un código completo hasta que ingresan en su primer empleo dentro del sector.
- Falta de conocimientos básicos en materias científicas fundamentales (particularmente matemáticas y física) por parte de los estudiantes graduados de colegio en la especialidad de Informática, que posteriormente se traduce en la pérdida de potenciales estudiantes que no aprueban los exámenes de admisión en las carreras relacionadas al sector o que desertan más adelante en el transcurso de la carrera.

4.2.2.3 Propuesta de Acciones Estratégicas

Siendo el sector de software y servicios informáticos intensivo en el uso del conocimiento de las personas, el capital humano representa el área de mejora de mayor importancia para asegurar un desarrollo continuo y sostenible del sector en el largo plazo por dos razones fundamentales: (1) de no asegurarse una provisión continua de recursos humanos altamente calificados, son pocas las posibilidades que tiene el sector local de

desarrollarse, competir de manera sostenida en los mercados mundiales y aprovechar las oportunidades de negocio que brindan las nuevas tendencias mundiales; (2) de no asegurarse un suministro suficiente en cantidad de recursos humanos en el mediano y largo plazo, el desarrollo que alcance el sector se vería forzosamente truncado y las empresas exitosas del sector (nacionales o extranjeras) establecidas en el país se verían obligadas a buscar nuevas localizaciones con la oferta de recursos humanos suficiente que les permita seguir creciendo. A continuación se presentan las acciones estratégicas sugeridas con el fin de mejorar la posición competitiva del país en relación a la calidad y cantidad de los recursos.

Creación de “Finishing Schools” Tecnológicas: Las *finishing schools* (o escuelas de especialización) han sido implementadas en diversos lugares del mundo con diferentes propósitos como formación de habilidades sociales o “soft skills” (como comunicación, liderazgo, inteligencia emocional, etc.) y formación en conocimientos técnicos precisos o “hard skills”. En el Ecuador, las *finishing schools* pueden implementarse para complementar la formación de los profesionales del sector de TI en ambos aspectos (*soft skills* y *hard skills*), dependiendo del nivel de formación superior que posean. Por ejemplo, para recursos con una formación de tercer nivel (ingeniería), es posible complementar la formación en aspectos como gerencia de proyectos, marketing, finanzas, entre otros conocimientos enfocados a fortalecer la gestión de dirección de las empresas; por otro lado, los recursos con formación de nivel técnico o tecnológico (perfil más operativo) pueden optar por una formación de especialización en tecnologías específicas que sean requeridas por el proyecto que se esté desarrollando.

Si bien crear *finishing schools* especializadas desde cero implicaría construir infraestructura física y adquirir equipamiento especial, el planteamiento propuesto es utilizar las instituciones académicas y centros de capacitación (“training centers”) existentes en el país para impartir este tipo de formación, mientras las empresas y el gobierno financian en manera conjunta el costo correspondiente.

Los beneficios de este esquema son:

- Por el lado de las empresas, se mitiga parcialmente el riesgo que percibe el empresario en invertir en capacitación debido a la alta movilidad laboral que sufre el sector. La capacitación especializada por su lado permite a las empresas incorporar las mejores prácticas y las tecnologías más recientes en sus proyectos.
- Por el lado de los institutos superiores, se abre una oportunidad de obtener fondos para auto-sustentabilidad, a la vez que se cumple con el rol de transferencia tecnológica y vinculación con la sociedad. Además se motiva a los docentes a renovar sus conocimientos en las tecnologías y mejores prácticas más recientes.

- Por el lado de los profesionales, se viabiliza una oportunidad de complementar la formación generalista que recibió en su carrera de tecnología o de tercer nivel, y de mejorar su hoja de vida con certificaciones con reconocimiento internacional.
- Por el lado del sector ecuatoriano de TI, se enriquece su base de recursos humanos disponibles volviéndose más especializada y atractiva a la inversión extranjera.

En el caso de las Universidades, se evidenció anteriormente que existe a presente una oferta importante de carreras ofrecidas en modalidad a distancia. Es viable por tanto aprovechar la infraestructura que ya existe para brindar estas carreras (sistemas de *e-learning*, procesos administrativos correspondientes, personal docente), para ofertar una formación especializada de corta duración, vinculada a la obtención de una certificación personal de reconocimiento internacional al final del proceso de formación.

Así mismo, existe una oferta considerable de títulos de nivel técnico superior en institutos tecnológicos, universidades y escuelas politécnicas del país. Estas carreras, con una duración de 2 años, pueden y deben reorientarse hacia la enseñanza de tecnologías específicas y/o novedosas como redes sociales, "cloud computing", tecnologías móviles, entre otras, para ser aprovechadas por profesionales del sector o por nuevos cerebros con una orientación más operativa.

Por otro lado, no se debe descartar la opción de crear una mayor oferta de títulos de "Especialista" en las universidades y escuelas politécnicas del país, con una duración de 6 meses a un año, para que profesionales con título de tercer nivel tengan la oportunidad de especializarse y ser reconocidos con un título de cuarto nivel.

Así mismo, en el país existe ya una oferta de servicios de capacitación tanto en centros de capacitación o "training centers" como en empresas del sector, las cuales permiten a los profesionales del sector especializarse en tecnologías específicas. En el área de las TI, se cuenta por ejemplo con New Horizons, MAINT, y a distancia (por medio del uso de internet) en centros de capacitación de todo el mundo como CompTIA²⁶, y Oracle University Live Class²⁷.

Las condiciones necesarias para hacer viable esta propuesta son:

- Promover la creación de carreras de especialización y títulos de post-grado a nivel de "especialista" en las universidades e institutos tecnológicos evaluados con categoría "A" por el CONEA, con énfasis en las modalidades de distancia y

²⁶CompTIA.org, disponible en <http://www.comptia.org/elearning.aspx>, último acceso: septiembre 2010.

²⁷Oracle University, disponible en http://education.oracle.com/pls/web_prod-plq-dad/show_desc.redirect?redir_type=34, último acceso: septiembre 2010.

semipresencial con el fin de que sean atractivas para los profesionales que ya trabajan en el sector de TI.

- Asegurar la provisión de fondos concursables y no-reembolsables a través de la entidad gubernamental más adecuada, para el financiamiento de hasta el 50% del costo del curso, incluyendo el costo del examen de certificación, mientras la empresa cubre la diferencia. En el Ecuador, la entidad más afín a este tipo de esquema es el CNCF. Este esquema de financiamiento se describe más adelante en el capítulo de *financiamiento*.
- Condicionar la elegibilidad al programa a la aprobación del curso y examen de certificación (en caso de existir) por parte del profesional o estudiante. De no cumplirse esta condición el profesional debe asumir la totalidad de la inversión. Esta cláusula busca asegurar un aprovechamiento de la inversión realizada.
- Pre-seleccionar a través del proceso de compras públicas, o a través de la acreditación en el CNCF, los institutos tecnológicos, universidades y centros de capacitación con capacidad comprobada de brindar estos servicios. Una posibilidad es exigir que las instituciones a ser seleccionadas cuenten con las certificaciones de socio estratégico de las diferentes tecnologías ofrecidas, con lo cual se garantiza que el pensum de estudio propuesto cubre los requerimientos para que los estudiantes obtengan la certificación profesional al final del ciclo. Un ejemplo de estas certificaciones es la Microsoft Certified Partner for Learning Solutions CPLS.
- Condicionar el acceso a los fondos de acuerdo a una evaluación del proyecto productivo que se piensa desarrollar con los conocimientos adquiridos, en aspectos como el potencial innovador de la propuesta, el potencial de impacto en las industrias de los sectores estratégicos locales, el potencial de mercado internacional de la propuesta y su enfoque en nichos específicos, como los 6 nichos de mercado evaluados en la presente consultoría (referirse al producto n°2 de consultoría).

Un esquema similar al propuesto ya ha sido ejecutado, mediante un programa de capacitación administrado por AESOFT a quien se le adjudicaron fondos concursables y no reembolsables del CNCF para la ejecución de un programa de capacitación por cuenta de la ESPOL con una duración de 6 meses en los siguientes temas: Gestión y Control de Proyectos, Análisis Financiero de Proyectos, Dirección de Equipos de Proyectos, Preparación para la Certificación PMP, Servicios de Tecnología usando ITIL, BPM. El programa tuvo un alcance de capacitar 192 personas con un presupuesto de USD100,000.

A pesar de la excelente acogida que tuvo el programa entre empresarios y profesionales del sector de TI, este no tuvo continuidad debido a que en el siguiente ciclo del concurso, AESOFT no fue seleccionada para recibir los fondos. Estos fondos para capacitación se encuentran abiertos a todos los sectores productivos, por lo que debería existir una priorización de fondos para sectores estratégicos, y en especial a sectores transversales a toda la economía como lo es el sector de TI.

Los conocimientos específicos que se deberían promover dependen de las necesidades y los tipos de proyectos que desarrollen las empresas. Sin embargo, en función del análisis de nichos realizado y las necesidades de las empresas identificadas durante las entrevistas se pueden mencionar los siguientes (en el Anexo 2 se muestra una lista más extensa):

- **Microsoft:** Algunas de las certificaciones relevantes para los profesionales del sector en esta tecnología incluyen: MCTS, MCITP, MCDBA, Microsoft Certified Technology Specialist for Microsoft Dynamics, MCPD y MCSD²⁸.
- **SAP:** Una de las aplicaciones empresariales más usadas en el mundo, generalmente elegida por corporaciones de tamaño mundial. A pesar de esto se ha reiterado la falta de profesionales SAP en el país, por lo que se suele contratar expertos de países como Colombia y Argentina. Se ofrecen certificaciones en dos niveles Asociado y Profesional.
- **ORACLE Certification Program:** incluye formación y certificación en las tecnologías **Java, Oracle Solaris, MySQL, Open Office y Oracle Solaris Cluster**²⁹. Entre las certificaciones destacables se encuentran: Oracle Certified Professional - Java SE 6 Programmer, Oracle Certified Master - Java SE6 Developer, Oracle Certified Professional - Java EE 5 Web Component Developer, Oracle Certified Professional - Java EE 5 Business Component Developer, Oracle Certified Professional - Java EE 5 Web Services Developer, Oracle Certified Master - Java EE 5 Enterprise Architect, Oracle Certified Professional - Java ME 1 Mobile Application Developer.

²⁸ Microsoft Learning, disponible en <http://www.microsoft.com/learning/en/us/certification/view-by-name.aspx>, Último acceso: septiembre 2010.

²⁹ Oracle University, disponible en: http://education.oracle.com/pls/web_prod-plq-dad/db_pages.getpage?page_id=318, Último acceso: septiembre 2010.

- **Apple:** Apple Certified Pro – Niveles uno y dos, orientados a profesionales de diseño y animación³⁰; adicionalmente se requiere formación en desarrollo para IOS 4 SDK, orientado al desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles como iPad y iPhone, aunque no exista una certificación actualmente para este tipo de conocimiento.
- **Linux:** El sistema operativo libre con mayor reconocimiento en el mundo, con un número creciente de usuarios y aplicaciones a nivel mundial. Existen las certificaciones LPIC niveles 1, 2 y 3.
- **PHP:** uno de los lenguajes de programación más utilizados en el desarrollo de software libre, la Zend Certification es la credencial más valorada en el mercado.
- **Software libre:** incluye educación para la implementación, integración y desarrollo a medida de aplicaciones de software libre específicas. En algunos casos incluye programas de certificación.
- **Project Management Professional – PMP:** Metodología internacionalmente reconocida en la administración de proyectos, administrada por el Project Management Institute, el mismo que emite credenciales PMP para profesionales con experiencia en la gerencia de proyectos y un mínimo de horas de educación en la metodología PMI.

Potenciar los planes de carreras afines al sector de TI: Se propone una reformulación de los planes de carreras afines al sector de TI en universidades y escuelas politécnicas públicas a nivel nacional. Se debe asegurar que en estos se cubran materias fundamentales y específicas en la rama de TI, reduciendo en lo posible materias prescindibles. Sería importante considerar una homologación con los planes de carrera utilizados en las mejores universidades del mundo en carreras de Ciencias de la Computación ("Computer Science").

³⁰ Apple training and certification, disponible en: <http://training.apple.com/certification/proapps>, último acceso: septiembre 2010.

Mejorar la enseñanza del inglés en educación básica y superior: Anteriormente se recalcó la importancia de contar con una fuerza laboral con un nivel adecuado de inglés. Actualmente no es posible conocer el número de personas que conocen esta lengua, y de acuerdo al estudio realizado a empresas del sector se evidenció que en general, el nivel de inglés es bajo entre los profesionales del sector. A continuación se proponen una serie de acciones estratégicas enfocadas a atacar esta debilidad del capital humano ecuatoriano.

- **Crear el registro nacional de ecuatorianos anglo-parlantes:** Resulta innegable reconocer que el inglés se ha convertido en la lengua internacional de los negocios. Si se busca contar con un sector de TI con una posición importante en los mercados regionales y mundiales, es indispensable contar con una fuerza laboral anglo-parlante. En este sentido, es necesario conocer la cantidad de ecuatorianos que hablan esta lengua y el nivel de suficiencia que poseen. Se deben seguir los siguientes pasos para construir el registro:
 - ✓ **Realizar una convocatoria nacional de los ecuatorianos que hablan inglés.** Aquellos ecuatorianos que no han obtenido una certificación internacional de suficiencia en inglés como TOEFL, deberán ser evaluados de acuerdo a un estándar de evaluación de suficiencia en inglés. Aquellos ecuatorianos que demuestren un nivel de inglés suficiente de acuerdo al estándar establecido pasan a formar parte del registro nacional. Se propone una convocatoria inicial de 6 meses a ser realizada a través de las instituciones de educación superior enfocada a estudiantes, seguido de una segunda fase de 6 meses con convocatoria nacional a través de medios de comunicación enfocada a los profesionales del país. Con el fin de reducir los costos asociados al acceso a la prueba y el análisis de los resultados, se deberá utilizar un esquema de prueba en línea a través del internet.
 - ✓ **Levantar el número de ecuatorianos que han obtenido al menos una vez una certificación de suficiencia de inglés,** como TOEFL, así como los resultados individuales obtenidos en las evaluaciones. Estos recursos pasan a formar parte automáticamente del registro nacional, y los resultados obtenidos permitirán realizar un benchmarking con otros países de la región y el mundo para poder evaluar la calidad de la enseñanza del

idioma. Para esta actividad se puede buscar el apoyo de ETS, quien es la organización oficial para la evaluación TOEFL, para obtener esta información sin riesgo a distorsiones. Este registro debe ser manejado por el CONESUP dentro de las estadísticas de la educación superior que maneja.

- **Crear el programa educativo “Inglés para el futuro”:** Siguiendo las experiencias exitosas de la región, se propone crear un programa del gobierno de largo plazo con el objetivo de impulsar y reforzar la enseñanza del inglés en todos los niveles de educación. Este esquema ha sido implementado en Chile a través del Ministerio de Educación bajo el slogan de “el Inglés abre puertas”, el cual busca los siguientes objetivos³¹:

- ✓ Establecer estándares de enseñanza y evaluación de acuerdo a las mejores prácticas internacionales
- ✓ Mejorar la calidad de la enseñanza e incrementar la cantidad de profesores de inglés entrenados.
- ✓ Adecuar a las escuelas públicas con textos impresos en inglés y software de *e-learning* para la enseñanza del inglés.
- ✓ Mejorar la educación de inglés entre los profesionales para mejorar las condiciones de empleo.

De esta manera, se busca asegurar una enseñanza suficiente de inglés en el nivel básico de educación que facilite el aprendizaje más avanzado del idioma durante la formación superior hasta llegar a un nivel de suficiencia al final de la carrera.

En Chile, el programa incluye la incorporación de actividades dentro de la actividad escolar como concursos de debate, campamentos de verano en inglés, promoción de mecanismos de intercambio estudiantil a países anglófonos, y la captación de voluntarios internacionales entre otros³².

³¹ CORFO. (2007). “Chile: Highly Skilled Human Resources”. Chile Invest, Junio. P.09.

³² Ministerio de Educación de Chile, disponible en <http://www.ingles.mineduc.cl/>, último acceso: septiembre 2010.

- **Implementar la enseñanza de inglés y aprobación de un examen de suficiencia obligatorios como requisito de graduación de estudiantes de las carreras relacionadas al sector de TI:** En los centros de educación superior públicos (institutos, universidades y escuelas politécnicas) a nivel nacional con carreras de relacionadas al sector de TI, se propone implementar como requisito de graduación la aprobación de un examen de suficiencia en inglés equivalente a los estándares internacionales más reconocidos. Concretamente, se debe construir una prueba de suficiencia de inglés en formato electrónico siguiendo el modelo TOEFL, la cual debe ser aprobada por parte de los estudiantes de carreras de TI. El estudiante que aprueba se encuentra preparado para aprobar un examen TOEFL oficial que le permita obtener la certificación internacional. Los resultados obtenidos en esta evaluación permitirán evaluar la calidad de la enseñanza en inglés en dichas instituciones pudiendo tomar acciones correctivas oportunas. Relacionada con la acción anterior, y con el fin de incrementar la base de ecuatorianos que cuentan con una certificación de suficiencia en inglés, se propone crear una beca que cubra el 100% de los costos relacionados a la obtención de la certificación TOEFL, para el 5% de los estudiantes a nivel nacional que hayan obtenido los mejores resultados en la evaluación con un máximo de 150 estudiantes por año. De esta manera se incentiva a las instituciones a mejorar continuamente su proceso de enseñanza del idioma inglés por el prestigio que significa ganar dichas becas.

Mejorar la calidad de enseñanza en ciencias fundamentales en educación básica: Con el fin de reducir la brecha existente con otros países de la región con respecto a la calidad de enseñanza en ciencias fundamentales, especialmente matemáticas, se propone implementar las siguientes acciones:

- Implementar un programa sistemático de medición de la calidad de enseñanza en ciencias y lectura, de acuerdo a estándares internacionales como el LLECE de la UNESCO, o el modelo PISA de la OECD. Estas métricas son necesarias con el fin de evaluar la efectividad de las acciones que se implementen.
- Adecuar la especialidad de computación en la formación a nivel de bachillerato de colegios públicos o particulares cofinanciados para que incorporen obligatoriamente la formación en ciencias fundamentales como física y matemáticas que proveen el nivel necesario para ingresar a carreras de ingeniería

de tercer nivel, y son importantes para el posterior desempeño profesional del recurso humano formado.

Campaña de difusión y atracción de nuevas cerebros al sector de TI: Con el fin de asegurar una provisión suficiente de recursos humanos en el área de las TI, es necesario crear una campaña a favor de las tecnologías de información a nivel de colegios. Es indispensable cambiar el paradigma establecido sobre las tecnologías de información como una carrera “aburrida” con pocas posibilidades de crecimiento profesional más allá del área de tecnología de una empresa y del cargo de programador en una empresa de software. La campaña debe incorporar y promocionar los siguientes conceptos:

- Los beneficios transversales del sector de TI hacia todo el aparato productivo del país.
- Las oportunidades de internacionalización que ofrece la carrera, los nuevos nichos de mercado a conquistar, el crecimiento de la industria a nivel mundial y la transición que vive la economía mundial hacia la era del conocimiento.
- Las oportunidades de formación de cuarto nivel dentro y fuera fuera del país, con la existencia de programas de apoyo para la obtención de esta educación.
- Las oportunidades de crecimiento profesional mediante la participación en concursos auspiciados por referentes de la industria como el “Google Summer of Code” y la “Imagine Cup” de Microsoft, donde los estudiantes tienen la oportunidad de medir sus conocimientos con estudiantes de todo el mundo, así como ganar oportunidades laborales en estas empresas.

Dada la naturaleza y objetivo de la propuesta, la entidad con competencia para realizar esta función es el SENACYT.

Fomentar la participación en competencias de TI Internacionales: Los centros de educación superior deberán fomentar la participación de sus estudiantes en competencias nacionales e internacionales relacionadas con las TIC’s (como las mencionadas en el punto anterior) con el fin de exponer las capacidades de sus estudiantes a nivel internacional, mejorar las capacidades de sus estudiantes mediante el espíritu competitivo y fomentar la creación de redes con estudiantes de otros países. Se deberá mantener una evaluación anual del desempeño de los estudiantes en dichos concursos con el fin de establecer acciones correctivas.

Conformar el sistema de información de la oferta de talento humano relacionado al sector de TI: Con el fin de medir la evolución de la oferta relativa al sector de TI y tomar medidas de manera oportuna, es importante contar con información organizada y actualizada y ponerla a disposición de la sociedad civil. La entidad con atribuciones para

realizar esta función es el CONESUP. Entre los indicadores que se deben monitorear periódicamente se sugieren los siguientes:

- Número de estudiantes de pregrado y postgrado registrados en el área de computación e informática por género / provincia / nivel de educación / tipo de institución (instituto o universidad) / modalidad (distancia, semipresencial, presencial) y régimen (pública, cofinanciada, autofinanciada).
- Número de estudiantes de pregrado y postgrado registrados en el área de computación e informática por provincia / nivel de educación / tipo de institución (instituto o universidad) / modalidad (distancia, semipresencial, presencial) y régimen (pública, cofinanciada, autofinanciada).
- Número de personas con certificación internacional de suficiencia en inglés (TOEFL).
- Número de personas con certificaciones internacionales en tecnologías específicas y calidad de software.
- Estudiantes de postgrado por nivel de educación realizando estudios en el exterior.
- Número de docentes a tiempo completo y tiempo parcial dedicados a la docencia / investigación de tecnología.

La información oficial debe ser manejada por una sola entidad con el fin de evitar distorsión y ambigüedad de una fuente a otra.

4.2.3 Innovación y Emprendimiento

4.2.3.1 Descripción

Tradicionalmente, la innovación ha sido considerada únicamente como el desarrollo de nuevos productos. Actualmente, la definición de innovación es más amplia y se considera que afecta a todos los procesos de una organización. La innovación se aplica a lo largo y ancho de la organización y la cadena de abastecimiento, incorporando nuevos modelos de negocio, estructuras organizativas, cadena de valor, procesos, canales, servicios, marcas, y experiencia del consumidor³³.

De acuerdo al Manual de OSLO³⁴ se establecen 4 tipos de innovación: (1) innovación de producto, (2) innovación de proceso, (3) innovaciones organizativas e (4) innovaciones de mercadotecnia³⁵. Esto aplica a todas las industrias, pero de manera especial al sector de tecnología, ya que la innovación en otras industrias generalmente viene de la mano con innovación tecnológica, la cual se produce en gran medida en el sector de Tecnologías de la Información. Más allá de su definición, la innovación ha sido identificada como un impulsor del crecimiento, la competitividad y la creación de valor³⁶.

En el contexto de una industria globalizada, cada vez más empresas y países compiten e inundan los mercados con productos y servicios de calidad superior a muy bajos costos. La innovación continua permite mantenerse un paso delante de esta competencia, ofreciendo nuevos productos y servicios diferenciados, reemplazando la estrategia tradicional basada puramente en precio por una de mayor valor agregado.

La industria de tecnologías de la información a nivel mundial es por naturaleza innovadora, gracias al desarrollo de las tecnologías de base (como lenguajes de programación, bases de datos, sistemas operativos, etc.) que permiten ofrecer al mercado soluciones informáticas cada vez más potentes y completas para solventar necesidades más complejas de la sociedad. La innovación constante en el uso y aplicación de las tecnologías de información ha venido transformando los comportamientos y las relaciones sociales y empresariales, de forma particular en los países más desarrollados, los cuales cuentan con una mayor penetración de TIC's en sus sociedades.

³³ Andrews P. James y otros. (2009). *The Innovation Imperative in Manufacturing*. The Boston Consulting Group. p.8.

³⁴ Documento preparado por OCDE y EuroStat con el fin de estandarizar conceptos, definiciones y metodologías relativas a la innovación y su medición.

³⁵ OECD y Eurostat. (2005). *Manual de Oslo – Guía para la recogida e interpretación de datos sobre Innovación*. 3ed.

³⁶ Andrews P. James y otros. (2009). *The Innovation Imperative in Manufacturing*. The Boston Consulting Group. p.6.

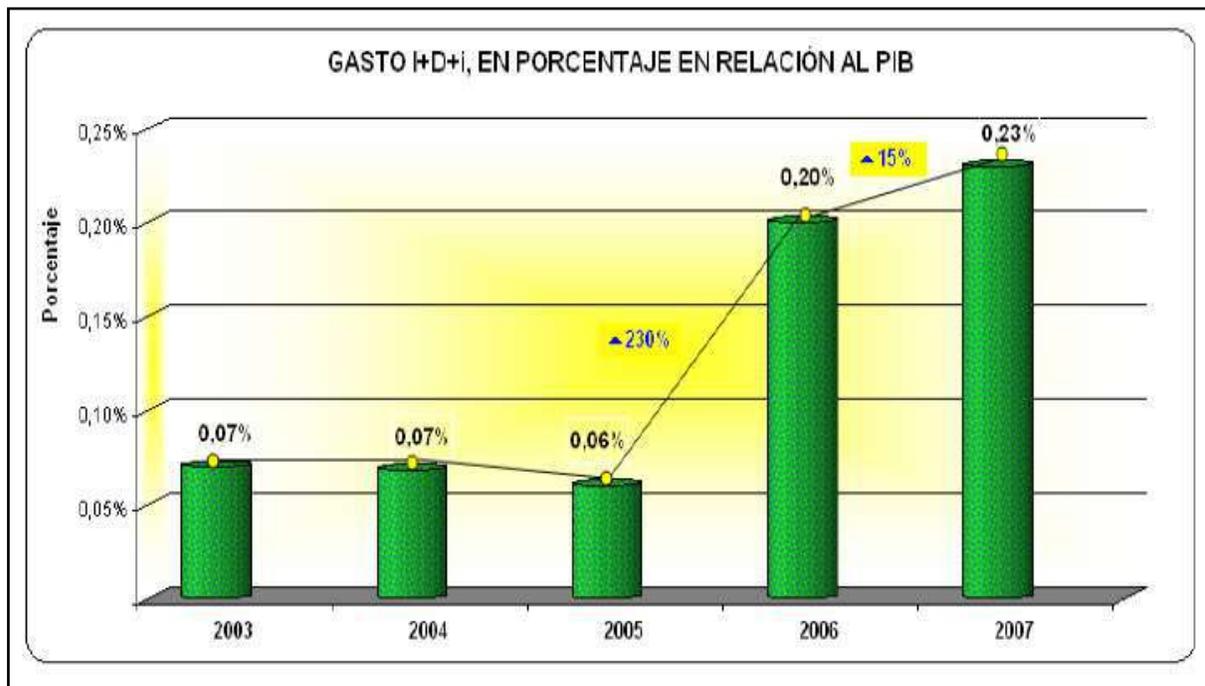
Por otro lado, la innovación en el sector de TI se encuentra altamente ligada al emprendimiento, al desarrollarse nuevos productos y servicios con potencial de ser comercializados en mercados locales e internacionales a partir del uso intensivo del conocimiento del capital humano. No se requieren por tanto grandes inversiones iniciales en maquinaria, infraestructura y otros rubros que generalmente son necesarios en otras industrias, acompañadas de externalidades negativas significativas como impacto al medio ambiente y riesgos a la seguridad y salud de los empleados. Esta situación la diferencia radicalmente de otras industrias y la convierte en una apuesta atractiva para los países como el Ecuador, que buscan una transición de un modelo de economía principalmente extractivista a uno de valor agregado y conocimiento.

Este capítulo se concentra en las condiciones de innovación y emprendimiento existentes en el país, sin las cuales el desarrollo local, y las oportunidades de competir exitosamente a nivel regional se ven disminuidas considerablemente. Primeramente se evalúa la situación actual de las condiciones de innovación y emprendimiento relacionadas al sector de Software y Servicios Informáticos del país, para posteriormente establecer acciones estratégicas orientadas a impulsar su desarrollo.

4.2.3.2 Situación Actual y Problemática

En el Ecuador, la innovación y el emprendimiento han sido relegados históricamente a una posición secundaria, situación que se refleja en la escasa provisión y disponibilidad de los recursos humanos y económicos dirigidos a estas actividades.

Figura 29. Gasto histórico en I+D+i en Ecuador



Fuente: RICYT (2007), citado en Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (2009).

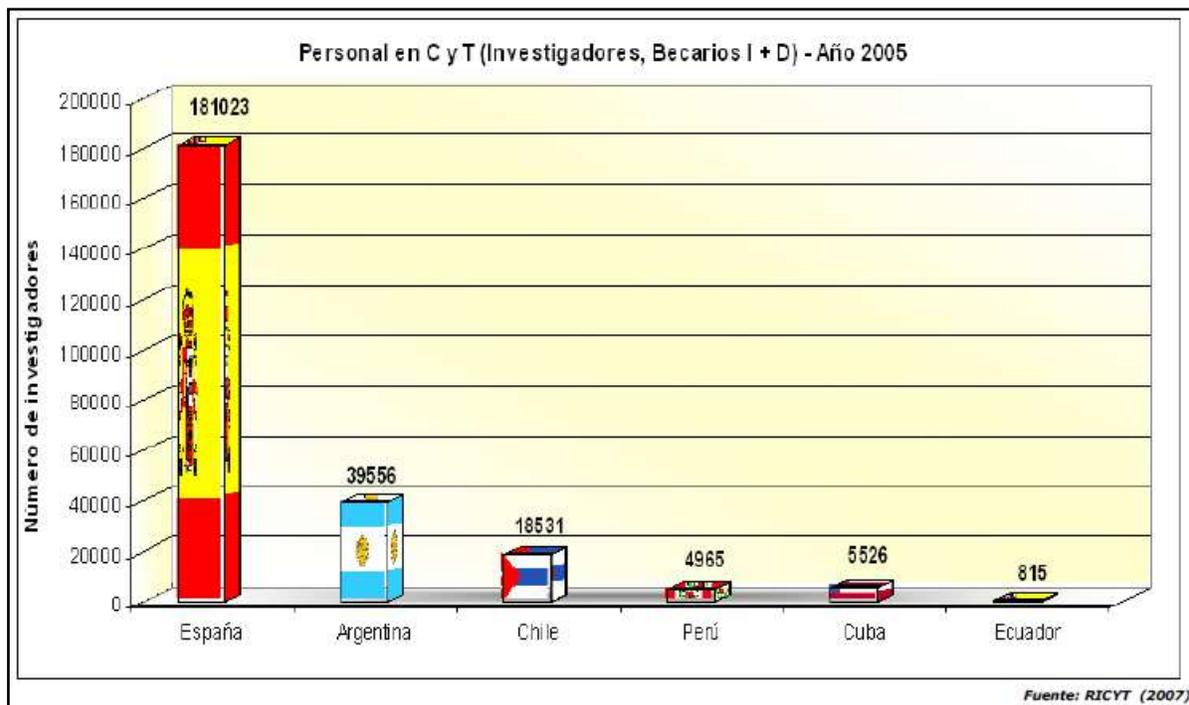
Si bien el gasto dedicado a actividades de I+D+i se ha incrementado considerablemente, pasando de una inversión del 0,06 % del PIB en 2005 a al 0,23% del PIB en el 2007 (incremento del 283%), esta cantidad aún es insuficiente si se contrasta con los niveles de inversión que realizan otros países de la región y España. De acuerdo a datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana³⁷, el nivel promedio de inversión en I+D+i en América Latina y el Caribe para el año 2007 fue de 0.67% del PIB, cerca del triple de lo invertido en Ecuador en el mismo año. Así mismo, España invirtió 1.27% del PIB, Argentina el 0.51% y Cuba el 0.44% en el años 2007³⁸.

Con respecto a la cantidad de recurso humano disponible para realizar actividades de I+D+i, la situación no es diferente.

³⁷ RICYT (2007), Indicadores Comparativos,

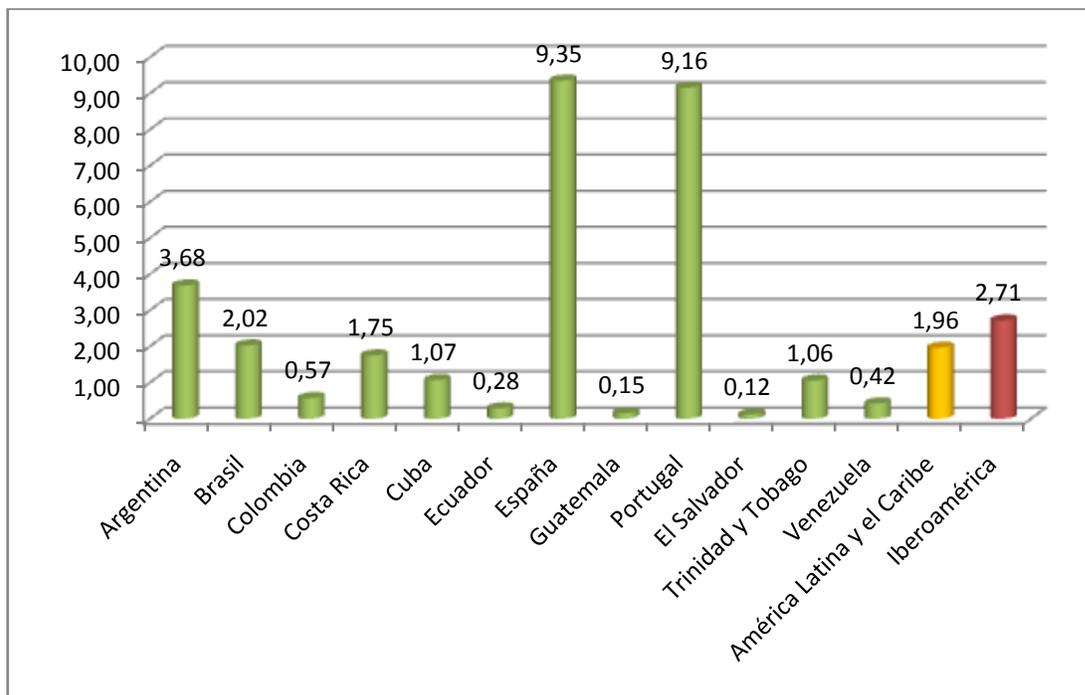
³⁸ Banco Mundial, disponible en <http://data.worldbank.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>, último acceso: agosto 2010.

Figura 30. Comparativo número de personas dedicadas a actividades de Ciencia y Tecnología, año 2005.



Fuente: RICYT (2007), citado en Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (2009).

Figura 31. Comparativo número de investigadores* por cada mil integrantes de la PEA^a, año 2007



Fuente: Elaboración propia en base a datos de RICYT (2007), disponibles en

<http://www.ricyt.org/interior/interior.asp?Nivel1=1&Nivel2=2&Idioma=>, Último acceso: Julio 2010.

*Medido como personas físicas (head count) dedicadas a las actividades de Ciencia y Tecnología.

Los países que no cuentan con una medida no presentaron datos para el periodo contemplado.

^a Población Económicamente Activa.

El número de personas dedicadas a actividades de Ciencia y Tecnología (ACT) en Ecuador en el año 2005 fue de 815. En contraste, en el mismo año Perú contaba con 4965, Chile con 18531 y Cuba con 5526. Si bien Perú y Chile cuentan con poblaciones más grandes, su contribución en ese año al total de investigadores de la región fue mayor. En el año 2005, el total de personas dedicadas a ACT en América Latina y el Caribe fue de 434,413³⁹, por tanto el Ecuador contribuyó únicamente con un 0.19% de esa suma, mientras que Perú, Chile y Cuba contribuyeron con 1.14%, 4.26% y 1.27% respectivamente.

En el año 2007 la situación se mostraba similar (figura 24). Mientras que en Ecuador se contaba únicamente con 0.28 investigadores por cada 1000 habitantes, el promedio en la región fue de 1.96 investigadores por cada mil habitantes, y países como Colombia, Cuba y Costa Rica contaban con 0.57, 1.07 y 1.75 investigadores por cada mil habitantes

³⁹ RICYT (2007), Indicadores Comparativos, disponibles en

<http://www.ricyt.org/indicadores/comparativos/14.xls>, Último acceso: Julio 2010.

respectivamente. Ecuador se encontraba por tanto entre los países de la región con menos investigadores, junto con Guatemala y El Salvador.

Esto demuestra que existe una importante brecha entre el Ecuador y la región en la formación de investigadores que impulsen las actividades de I+D+i.

Si bien los recursos destinados a los procesos de I+D+i en el país son escasos, la situación para el sector de SSI es aún más crítica si se analiza el destino de dichos recursos.

Tabla 1. Destino del Gasto en Ciencia y Tecnología en Ecuador

| GASTO EN C y T, POR OBJETIVO SOCIOECONÓMICO | | | | | | |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Indicador | Años | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| <i>Defensa</i> | | N/D | N/D | N/D | N/D | N/D |
| <i>Tecnología Agrícola</i> | | 24,2% | 23,6% | 22,9% | 23,0% | 24,5% |
| <i>Otra Investigación Civil</i> | | 1,1% | 1,1% | 1,0% | 0,2% | 16,4% |
| <i>Medio Ambiente</i> | | 15,1% | 16,4% | 17,6% | 31,8% | 13,5% |
| <i>Tecnología Industrial</i> | | 22,0% | 21,8% | 21,5% | 12,0% | 12,3% |
| <i>Espacio</i> | | 0,5% | 0,6% | 0,7% | 1,6% | 9,7% |
| <i>Salud Humana</i> | | 11,3% | 10,7% | 10,0% | 3,4% | 6,1% |
| <i>Energía</i> | | 0,5% | 0,6% | 0,7% | 2,9% | 4,1% |
| <i>Infraestructura</i> | | 2,7% | 2,9% | 3,0% | 7,3% | 4,1% |
| <i>Relaciones Sociales</i> | | 5,9% | 5,9% | 5,9% | 5,0% | 3,2% |
| <i>Explotación de la Tierra</i> | | 3,2% | 3,6% | 3,9% | 10,4% | 2,1% |
| <i>Investigación no orientada</i> | | 2,2% | 2,2% | 2,1% | 2,6% | 0,2% |
| <i>Sin asignar</i> | | 10,8% | 10,4% | 9,9% | 0,0% | 0,0% |
| <i>Total</i> | | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Fuente: SENACYT – Dirección de Investigación Científica (2009)

Tabla 2. Distribución de investigadores por disciplina Científica

| INVESTIGADORES POR DISCIPLINA CIENTÍFICA | | | | | | |
|---|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Indicador | Años | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| <i>Cs. Naturales y Exactas</i> | | 24,4% | 15,8% | 10,5% | 7,2% | 8,5% |
| <i>Ingeniería y Tecnología</i> | | 24,6% | 20,8% | 18,7% | 16,9% | 18,6% |
| <i>Ciencias Médicas</i> | | 9,2% | 10,4% | 11,2% | 11,5% | 11,6% |
| <i>Ciencias Agrícolas</i> | | 32,0% | 39,1% | 41,9% | 46,1% | 40,6% |
| <i>Ciencias Sociales</i> | | 9,2% | 9,5% | 10,8% | 9,8% | 13,1% |
| <i>Humanidades</i> | | 0,5% | 4,6% | 6,9% | 8,5% | 7,6% |
| <i>TOTAL</i> | | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

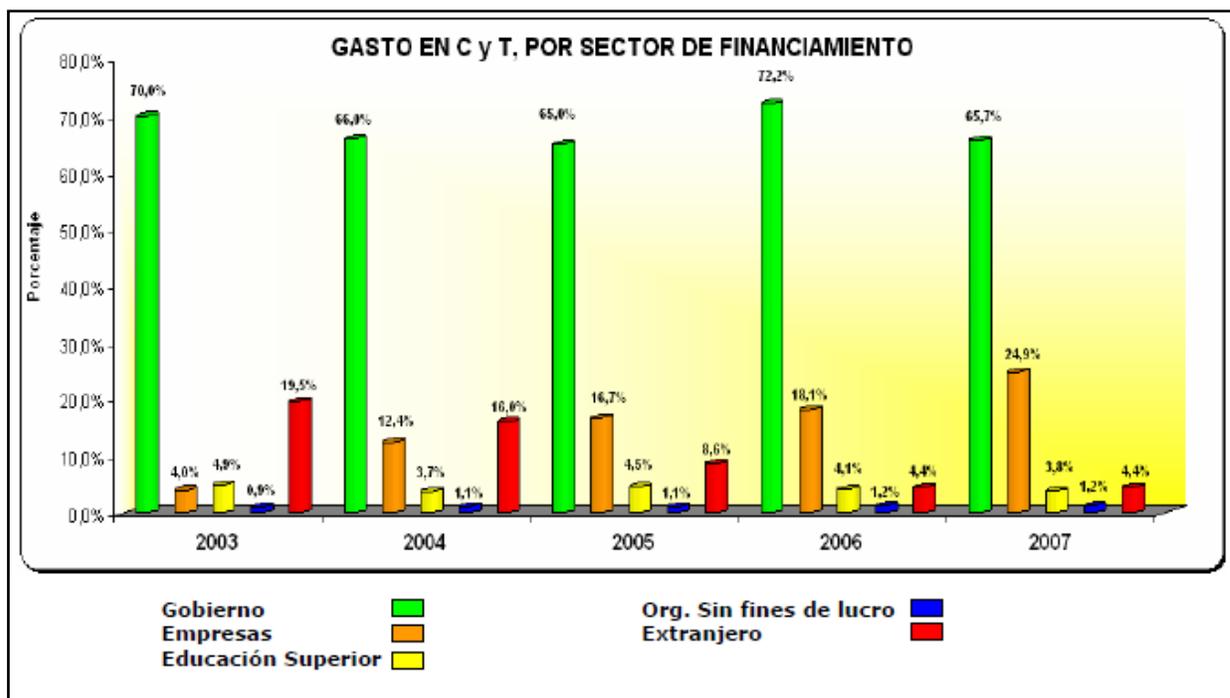
Fuente: SENACYT – Dirección de Investigación Científica (2009)

En lo que se refiere a los recursos económicos (tabla 1), en el 2007 se destinaron un 36,8% de estos a actividades relacionadas con la tecnología (24.5% a tecnología agrícola y 12.3% a tecnología industrial). La participación de las tecnologías de información dentro de este rubro es desconocida. Tampoco es posible determinar si dentro de otros rubros (por ejemplo Salud Humana, Energía, Medio Ambiente) se hayan realizado actividades de innovación donde se incorpore tecnologías de la información. También es notable la disminución de 44% en los recursos económicos destinados a tecnología industrial a partir del año 2006.

Con respecto a los recursos humanos (tabla 2), en el 2007 se contó con apenas un 18,6% de investigadores dedicados a la disciplina de Ingeniería y Tecnología. De nuevo, la participación específica de las Tecnologías de Información dentro de este rubro bastante amplio es desconocida, pero se deduce marginal de acuerdo a entrevistas mantenidas con el sector académico.

Resulta interesante analizar de donde provienen los recursos económicos destinados a I+D+i o ACT.

Figura 32. Origen del financiamiento destinado a Ciencia y Tecnología



Fuente: SENACYT – Dirección de Investigación Científica (2009)

Si bien la Academia es el principal actor llamado a ejecutar actividades de C y T y de I+D+i, los recursos económicos necesarios para dichas actividades provienen

principalmente del Estado y la empresa privada. Mientras que el gobierno ha financiado alrededor del 70% de los recursos económicos destinados a Ciencia y Tecnología (C y T) entre 2003 y 2007, la empresa privada tiene un rol cada vez más importante en este tema, pasando de financiar a penas un 4% en 2003 a un considerable 24,9% en 2007 (un incremento del 522%). Esto es indicativo de una mejoría en la cooperación entre Academia y empresa privada. En contraste, el rol de la inversión extranjera en C y T en el país es cada vez menor, pasando del 19,5% en 2003 a 4,4% en 2007. Un sistema de fomento a la innovación exitoso requiere necesariamente de la colaboración permanente no solo del Gobierno y del Sector privado sino también de la Academia y las instituciones gremiales. Sin embargo, la participación de los institutos de educación superior y las Organizaciones sin fines de lucro en el financiamiento de la C y T es marginal y suman entre los dos alrededor del 5% del gasto total en C y T.

A nivel mundial, el Ecuador ocupa una posición rezagada en lo correspondiente a innovación. De acuerdo al International Innovation Index⁴⁰, el Ecuador se encuentra ranqueado en la posición 102 entre 110 países evaluados. Es el penúltimo de Latinoamérica, solamente superando a Venezuela (108). Otros países de la región, como Colombia (74), Chile (37), Costa Rica (62), y economías emergentes del sudeste asiático como Filipinas (54), Indonesia (71) y Vietnam (73) se encuentran en una mejor posición que el Ecuador. La medición de este Índice considera tanto las entradas (insumos) requeridos para las actividades de I+D+i, como los resultados (salidas) de las mismas en términos de número de patentes registradas, publicaciones científicas, entre otros⁴¹.

En lo concerniente a la institucionalidad de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, en el Ecuador rige un marco legal relacionado que comprende los siguientes documentos⁴²:

- a) CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR - Art. 80;
- b) NORMATIVAS PARA REORGANIZAR SISTEMA NACIONAL CIENCIA Y TECNOLOGÍA - Decreto Ejecutivo 1829; ROS 351; 7.SEP.2006;

⁴⁰ Andrews P. James y otros. (2009). *The Innovation Imperative in Manufacturing*. The Boston Consulting Group. P25.

⁴¹ Los aspectos considerados como insumos a la innovación incluyen (entre otros): políticas fiscales (como exención de impuestos a la innovación y fondeo público), otras políticas públicas relacionadas a la educación, el comercio, la propiedad intelectual y la infraestructura y el entorno de la innovación (estado del sistema educativo, calidad de la fuerza laboral y entorno de negocios; Los aspectos considerados como desempeño de la innovación incluyen (entre otros): inversión realizada en I+D, generación de propiedad intelectual (patentes), publicación y transferencia de conocimiento, exportaciones de alta tecnología, productividad de la fuerza laboral, capitalización de empresas del país, crecimiento en empleo e inversión y crecimiento económico.

⁴² SENACYT, disponible en http://www.senacyt.gob.ec/files/legislacion_vigente.pdf. último acceso: Agosto 2010.

- c) TEXTO UNIFICADO LEGISLACIÓN SECUNDARIA, MEDIO AMBIENTE, LIBRO VI - Decreto Ejecutivo 3516; Registro Oficial Suplemento 2; 31 de Marzo de 2003;
- d) LEY DE RESPONSABILIDAD ESTABILIZACIÓN Y TRANSPARENCIA, CODIFICACIÓN - Codificación 5; Registro Oficial Suplemento 334; 15 de Agosto de 2006;
- e) REGLAMENTO LEY RESPONSABILIDAD ESTABILIZACIÓN TRANSPARENCIA FISCAL - Decreto Ejecutivo 611; Registro Oficial 131; 24.Octubre.2005;
- f) CONSEJO ANDINO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA - Decisión del Acuerdo de Cartagena 213; RO 695; 28.MAY.1987;
- g) LEY DE CONTRATACIÓN PÚBLICA - Codificación s/n; RO 272; 22 FEB.2001;
- h) REGLAMENTO A LA LEY DE CONSULTORÍA, CODIFICACIÓN - Decreto Ejecutivo 1103; RO 204; 7.FEB.2006;

Todos los anteriores promueven el desarrollo de las actividades de I+D+i y destacan su importancia para el desarrollo sustentable del país. Así mismo colocan al Estado a la cabeza de la dirección y coordinación de estas actividades. De los anteriores, el más relevante para el análisis del presente capítulo es el documento b) Decreto Ejecutivo 1829, con fecha 2006, el cual establece la estructura orgánica del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) de la siguiente manera⁴³:

- SENACYT, entidad adscrita a SENPLADES, ejercerá sus funciones y atribuciones de manera independiente y desconcentrada.
- SENACYT es la única entidad con nivel Directivo de todo el sistema. Entre sus atribuciones y responsabilidades más relevantes están:
 - Establecer los mecanismos de vinculación y coordinar el enlace de los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, SNCT;
 - Gestionar y movilizar capacidades, compromisos y recursos de instituciones, empresas y personas, tanto del sector gubernamental como de la sociedad civil, que contribuyan a poner en marcha planes y programas para aplicar y legitimar el conocimiento en beneficio del desarrollo nacional;
 - Coordinar con las instituciones nacionales y con los organismos internacionales las acciones vinculadas con investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación;

⁴³ SENACYT, disponible en http://www.senacyt.gob.ec/files/legislacion_vigente.pdf. último acceso: Agosto 2010.

- Coordinar con las instituciones nacionales y con los organismos internacionales las acciones vinculadas con investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación;
 - Promover y financiar la formación de recursos humanos de excelencia en ciencia, innovación y tecnología, para los sectores público y privado;
 - Promover y financiar la infraestructura y el equipamiento necesario y pertinente en ciencia, tecnología e innovación;
 - Promover y financiar la gestión tecnológica en el sector productivo público y privado;
 - Promover y financiar mecanismos de vinculación, difusión y popularización de ciencia, tecnología e innovación;
 - Formar, crear, administrar y, en general, manejar fondos y/o recursos propios o provenientes de fuentes nacionales o internacionales, privadas o estatales, destinados a los procesos científicos, tecnológicos e innovación.
- Forman parte del SNCT las entidades del sector público y privado que tengan a su cargo el diseño y ejecución de políticas, estrategias y actividades, relacionadas con la ciencia e innovación tecnológica. Es decir que forman parte del SNCT las universidades, escuelas politécnicas, institutos tecnológicos e incluso empresas con capacidad de innovación tecnológica).

Dadas las responsabilidades por ley atribuidas al SENACYT, queda claro que se requiere una mayor intervención de este organismo en la creación, dirección y financiamiento de programas que vinculen a las empresas y academia en actividades de I+D+i. Si se considera que el sector de las TI es la industria de las industrias, por el impacto transversal de sus actividades en todo el aparato productivo del país, es indispensable que se enfoquen mayores recursos y esfuerzos en esta área del conocimiento.

Adicionalmente, a partir de 2007 se conforma la "Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 – 2010", a cargo de la Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología – SENACYT. El documento establece cinco grandes áreas de prioridad nacional para el enfoque de los esfuerzos en C y T, a saber, (1) agricultura sostenible, (2) manejo ambiental para el desarrollo, (3) fomento industrial y productivo, (4) energía y sus alternativas renovables, (5) Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Así mismo se definen los siguientes principios rectores para la política nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: (1) desarrollo humano; (2) desarrollo social y productivo; (3) comunicación pública de ciencia, tecnología e innovación; (4) transversalidad y

convergencia; (5) fortalecimiento del sistema y (6) financiamiento sustentable, cuya descripción detallada puede encontrarse en el documento oficial⁴⁴.

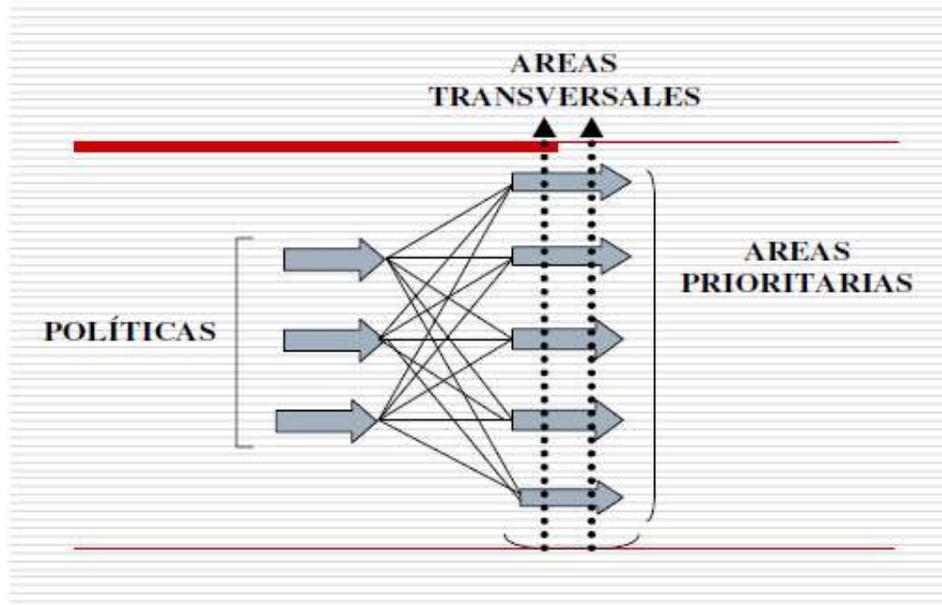
Dentro de los planteamientos relevantes del documento es posible enumerar los siguientes:

- Se apoya la conformación de redes de información y del conocimiento que promuevan el dialogo permanente entre la ciencia y la sociedad
- Se orienta la política hacia la generación de recursos, el uso de excedentes nacionales, el aprovechamiento del conocimiento con finalidad social y productiva, el correcto manejo de la propiedad intelectual, la transparencia y la rendición de cuentas.
- Se busca el fortalecimiento de la red de instituciones que promueven las nuevas tecnologías para la producción, incrementando el acceso a la generación, transferencia, adaptación y aplicación del conocimiento científico a nivel de productores.
- Se reconoce el derecho de todos los ecuatorianos a los medios que potencien su productividad y al acceso a la tecnología y a la formación del recurso humano calificado.

Las figuras a continuación ejemplifican el esquema propuesto por la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la aplicación de las políticas públicas orientadas al estímulo de las ACT así como para enfocar los esfuerzos en C y T hacia las áreas de prioridad nacional definidas.

⁴⁴ República del Ecuador. SENACYT. (2007). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador 2007 – 2010. Quito. Septiembre. p.4 y p.8.

Figura 33. Esquema de aplicación de políticas públicas orientadas a ACT



Fuente: República del Ecuador. SENACYT. (2007). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador 2007 – 2010. Quito. Septiembre. p. 11.

Figura 34. Matriz de Áreas prioritarias y transversales para el Ecuador en Ciencia y Tecnología

| AREAS PRIORITARIAS | TRANSVERSALES | INNOVACIÓN Y TRANS TEC | FORTALECIMIENTO SISTEMA | | |
|---|---|---|---------------------------------|--|--|
| | Estudios y caracterización | Productividad y Competitividad | Articulación de redes y actores | | |
| 20% INCREMENTO PRODUCCIÓN AGRICOLA Y FORESTAL SOSTENIBLE | MEDIO AMBIENTE AGRICULTURA INDUSTRIAS | Uso del suelo, especies, variedades, cultivos, manejo integrado Cultivos cooperativos, por variedades y Procesos Asociativos Agricultura orgánica Agricultura alternativa Preservación de recursos naturales Utilización eficiente de los recursos no renovables | | | |
| 25% MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO | MEDIO AMBIENTE INDUSTRIAS TURISMO ELECTRICIDAD | Bioremediación ambiental, biotecnología ambiental Recursos forestales Sistemas de información sobre biodiversidad Bioremediación Recursos oceánicos y marinos Manejo y recuperación de cuencas hidrográficas y sus recursos biológicos. | | | |
| 15% FORTALECIMIENTO INDUSTRIAL Y PRODUCTIVO | AGRICULTURA INDUSTRIAS MINAS | Centros de Innovación, incubadoras y parques tecnológicos. Productos y servicios con finalidad de mercado interno y externo. Nuevos productos Electromecánica y metalúrgica, fotoquímica, industria electrónica, semiconductores sólidos | | | |
| 15% ENERGÍA Y SUS ALTERNATIVAS RENOVABLES | AMBIENTE ELECTRICIDAD INDUSTRIAS | Biocombustibles Energías renovables Generación de energía a partir de fuentes naturales Geotermia | | | |
| 5% TECNOLOGÍAS DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIÓN | TODOS | Acceso, tele-salud-educación, gobierno en línea | | | |
| 20% RECUPERACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA | AGRICULTURA EDUCACIÓN SALUD MINAS | Fortalecimiento del marco crítica e infraestructura de investigación e nivel institucional y nacional. Preservación de la vida, bioinformática, ciencias ómicas. Terapia genética y celular e ingeniería genética. | | | |

Fuente: República del Ecuador. SENACYT. (2007). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador 2007 – 2010. Quito. Septiembre. p. 12.

La Matriz define las áreas prioritarias en C y T del Gobierno. La temática de investigación en cada

cuadro deviene de la propuesta y consenso entre actores y demandantes de las tecnologías. Las líneas temáticas son ejemplos a ser discutidos y consensuados a nivel interinstitucional y nacional.

De las anteriores es posible notar que, si bien las Tecnologías de Información y Comunicación se definen como un área prioritaria dentro de las necesidades de la sociedad ecuatoriana, resulta preocupante que se establezca una ponderación de apenas un 5%. También es notorio que no se haya establecido a las Tecnologías de Información y Comunicaciones como un área transversal, capaz de influir favorablemente en la consecución de objetivos en las demás áreas prioritarias (figura 27). Se puede concluir por tanto que la política nacional no atribuye al sector de las TIC el lugar estratégico necesario y se estaría subestimando su potencial para generar beneficios a un espectro más amplio de la sociedad y en el tejido productivo del país. Así mismo, al no considerar la transversalidad de las TIC's en la industria nacional, se asigna un presupuesto marginal del 5% frente a otras áreas como incremento de la producción agrícola (20%) fomento industrial y productivo (15%) y Manejo Alimentario para el desarrollo (25%).

La política mencionada también define los organismos y entidades que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) de la siguiente manera⁴⁵:

- a) Universidades y Escuelas Politécnicas públicas y privadas;
- b) Centros de investigación públicos y privados;
- c) Institutos de Investigación públicos y privados;
- d) Ministerios y Secretarías de Estado;
- e) Entidades que integran el régimen seccional autónomo;
- f) Empresas privadas y organismos no gubernamentales;
- g) Organizaciones científicas con personería jurídica;
- h) Personas naturales o jurídicas que realicen actividades de investigación e innovación.

Si bien existe una institucionalidad alrededor de los procesos de innovación desde 1979, fecha en la que se crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, no se ha conseguido el objetivo de propiciar el desarrollo científico y tecnológico, hecho que se refleja en las cifras mostradas anteriormente, así como en los siguientes problemas identificados por los actores del sector de SSI⁴⁶:

- Escasa transferencia tecnológica entre los actores:

⁴⁵ República del Ecuador. SENACYT. (2007). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador 2007 – 2010. Quito. Septiembre. p. 7.

⁴⁶ Factores identificados durante las entrevistas realizadas a actores del sector, mayo a julio 2010.

- Los desarrollos e innovaciones tecnológicas que se dan en la academia, particularmente en universidades politécnicas, no llegan a conocerse en el ámbito privado, por lo que no se atraen potenciales inversionistas.
- Desarrollos innovadores de carácter social realizados por la Academia, como los orientados a las poblaciones desprotegidas (principalmente discapacitados), no se transfieren a los potenciales demandantes de estas tecnologías como los organismos públicos.
- No existen mecanismos claros y oficiales de intercambio de experiencias entre la Academia y la empresa. Las pasantías han sido usadas más como fuente de mano de obra barata (muchas veces no pagada) y no como un medio para incorporar en las empresas nuevos conocimientos. Actualmente, las pasantías o prácticas empresariales para estudiantes de nivel superior están normadas por la Ley de Pasantías en el Sector Empresarial, la cual habilita a los centros educativos y las empresas a realizar convenios de pasantías⁴⁷. Algunos potenciales obstáculos que impone la ley al desarrollo de pasantías son:
 - Limita el número de pasantes que las empresas pueden acoger,
 - Complica la creación de convenios entre empresas privadas y los centros de estudio de nivel superior al incorporar en el proceso a un tercer actor que es el Ministerio de Finanzas.
 - Establece como remuneración mínima para los estudiantes el Salario Mínimo Sectorial. Dado que el sector de TI es generador de empleos de alto nivel de remuneración, este sueldo mínimo podría resultar prohibitivo para la mayoría de las empresas del sector, las cuales son en su mayoría MiPymes.
- En relación al punto anterior, son escasos los programas o convenios especiales de intercambio de conocimiento entre la academia y la empresa privada, por ejemplo la realización de proyectos en conjunto, la resolución de problemas reales por parte de estudiantes como parte de su pensum, entre otros esquemas de cooperación.
- No existen foros de dialogo oficiales entre la academia, la empresa privada y el estado, donde se discutan las nuevas tendencias, oportunidades y amenazas para el sector de SSI, proyectos en desarrollo, etc. Y de esta forma se fomente el intercambio de experiencias y conocimiento dentro del sector.

⁴⁷ República del Ecuador. (1995). *Ley de pasantías en el Sector Empresarial*, disponible en <http://eva.utpl.edu.ec/door/uploads/68/68/paginas/pagina3.html>, último acceso: agosto 2010.

- La transferencia de conocimiento desde el sector público al privado también se estaría limitando, al existir un esquema de auto-abastecimiento por parte del Estado a través de la Subsecretaría de Informática. El sector público es uno de los mercados de mayor atractivo para el sector de SSI local y tiene la capacidad de estimular la demanda de productos tecnológicos y dinamizar el sector. También juega un rol importante en la transferencia de conocimiento hacia las empresas mediante la generación de experiencias en el desarrollo de proyectos tecnológicos.
- Actividades de Investigación y Desarrollo limitadas y desenfocadas:
 - Los escasos recursos destinados a ACT en el ámbito de las TIC's limitan la realización de actividades de I+D+i.
 - Salvo excepciones, las actividades de I+D+i se dan por iniciativa propia de algunos establecimientos de educación superior, y dentro de estos por la iniciativa propia de algunos docentes. En base a lo establecido antes, esta responsabilidad recae en la SENACYT. Así mismo, la carga de estudiantes por catedrático de 4to nivel limita la posibilidad de realizar actividades de investigación en la academia.
 - Las empresas privadas no cuentan con los recursos propios para financiar una actividad de I+D+i sostenida. Tampoco existe una cooperación en este ámbito entre la empresa privada y la academia.
 - El sector no dispone de una fuente de información continua sobre las necesidades presentes y futuras tanto del mercado interno como del externo, así como de las tendencias de la industria mundial de TI, que permita enfocar los esfuerzos de I+D+i.
- No existen fuentes de capital que fomente la materialización de innovación en emprendimiento.

Con respecto al emprendimiento, se observan las siguientes debilidades:

- Las escasas iniciativas de emprendimiento que nacen en la academia se pierden por falta de un proceso sistemático de incubación.
- No se ha definido un sistema nacional que contemple los actores y su participación en las diferentes fases del proceso de incubación, a saber, postulación, pre-incubación, incubación y post-incubación, así como las necesidades específicas de cada una de estas fases.
- Las agencias de incubación existentes no son especializadas al no enfocarse en un sector productivo específico, salvo excepciones como Loja Valle de Tecnología, por lo que no se satisfacen las necesidades específicas de las empresas de base

tecnológica ni se aprovechan las relaciones y sinergias que pueden darse al interactuar con otros emprendimientos dentro de la misma industria.

- El emprendimiento dentro del sector de SSI no se enfoca apropiadamente hacia proyectos de negocio con una verdadera proyección de futuro y de carácter innovador, incurriendo en iniciativas con escaso potencial de generación de valor y de definición de un nicho específico.
- Procesos de creación de nuevas empresas son lentos, dificultosos y poco transparentes. Actualmente, para la creación de una empresa en el Ecuador se deben seguir 13 procedimientos que toman 64 días y cuestan el 37.7% del ingreso per cápita⁴⁸. Este punto se lo desarrolla más adelante en el capítulo de Marco Jurídico.
- Existe desconocimiento por parte del sector privado y académico sobre las oportunidades de financiamiento disponible para el emprendimiento de base tecnológica.

4.2.3.3 Propuesta de Acciones Estratégicas

La problemática presentada en el punto anterior muestra que, más allá de crear e incorporar nuevos actores al sistema de innovación y de emprendimiento existente, es imperativo ordenar y coordinar los existentes. Las acciones estratégicas que se proponen a continuación parten de esta premisa:

- **Programa de atracción y formación de investigadores:** Con el fin de fomentar las actividades de I+D+i desde la academia, es necesario incrementar el número de investigadores dedicados a la dirección de centros y grupos de investigación e innovación tecnológica, tanto en el área de las TIC's como en áreas con potencial de uso de las mismas. En este sentido se propone disponer de recursos económicos direccionados a la atracción y contratación de investigadores de segunda línea norteamericanos y europeos para que se radiquen en el país por un lapso de tiempo de al menos un año. Las universidades y escuelas politécnicas que sean acreditadas por el CONEA serán las encargadas de contactar y atraer estos investigadores, mientras que los recursos necesarios para su manutención y remuneración provienen del SENACYT en cooperación con los gobiernos de origen. Se propone la gestión de un fondo inicial de USD 800,000 anuales que permitirán mantener cerca de 10 investigadores al año de forma simultánea. Si esta iniciativa es mantenida durante 5 años y cada investigador trabaja de cerca con al menos 4 investigadores junior (entre docentes y estudiantes) se habrá

⁴⁸ Doing Business 2010: Reforming through difficult times. Washington D.C. : Palgrave Macmillan.

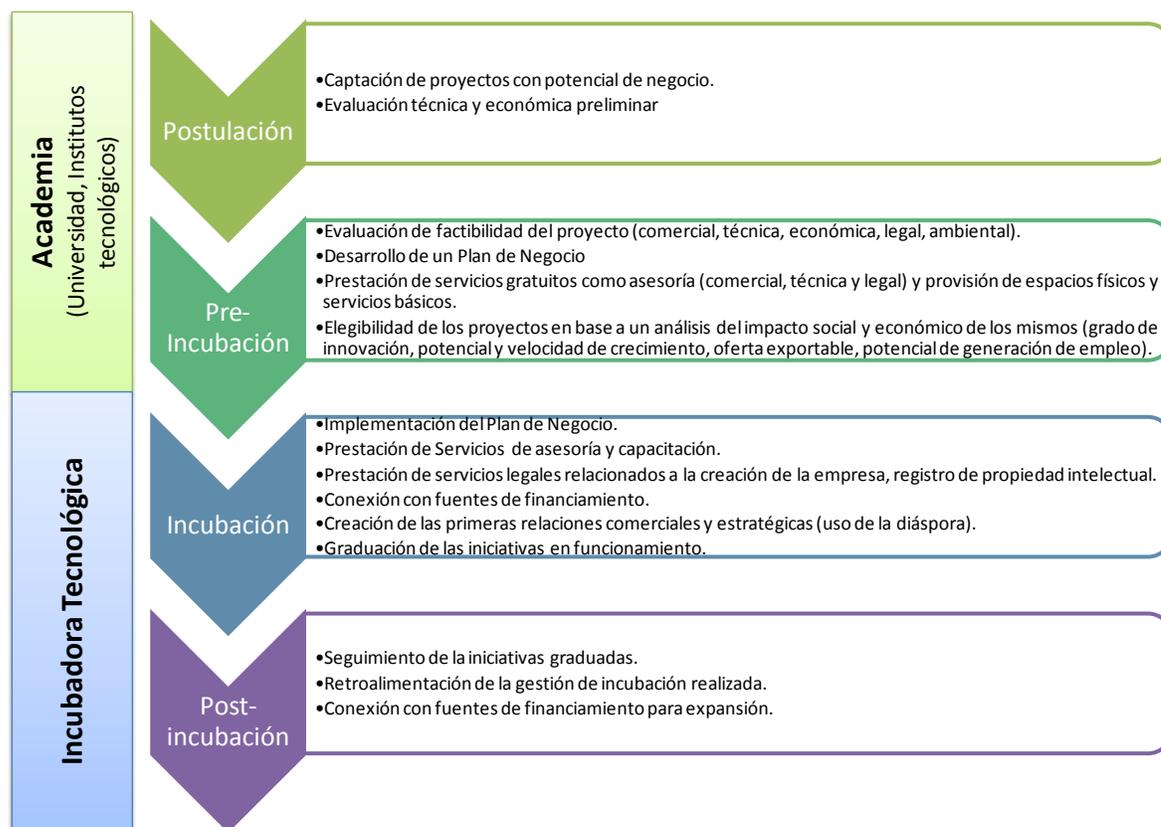
desarrollado un grupo superior a 200 recursos capaces de continuar con actividades de I+D+i, a un costo de formación estimado por recurso de USD20,000, lo cual resulta tan conveniente como enviar recursos al exterior.

Adicionalmente deben promoverse más becas para estudiantes y docentes que busquen especializarse en el área de TI en Universidades de prestigio del exterior. Esta iniciativa se debe promover a través del SENACYT en cooperación con programas de cooperación internacionales como Fullbrighth.

- **Premio Nacional de Tecnología:** Esta propuesta busca crear un espacio de reconocimiento y transferencia de conocimiento para los actores del sector a saber, la academia, la empresa privada y el Estado. Es un mecanismo para estimular su actividad, reconocer su importancia en el ámbito nacional, reconocer los protagonistas y casos de éxito, intercambiar experiencias y conocimientos y fomentar el diálogo entre los actores del sector, a saber, la academia, la empresa privada y el Estado. A realizarse una vez por año, el Premio Nacional de Tecnología puede cubrir varios ámbitos como innovación, emprendimiento, desempeño de las empresas, entre otras. Algunos de los elementos que pueden incorporarse dentro de esta propuesta son:
 - En el ámbito de la innovación, premiar la capacidad de innovación tanto de la academia como de la empresa privada y su capacidad de cooperación: el estudiante o grupo de estudiantes con el proyecto tecnológico más innovador, la empresa con la oferta de producto o servicio más innovador, el mejor proyecto de cooperación multidisciplinaria (proyectos que involucren alto grado de integración de conocimientos de otras disciplinas junto con las tecnologías de información), entre otros.
 - En el ámbito del emprendimiento, premiar las iniciativas de emprendimiento exitosas, es decir aquellas que hayan logrado “graduarse”, completando las diferentes fases del proceso de emprendimiento que se hayan establecido, y que se encuentren en el estado de nuevas empresas en funcionamiento, con el fin de reconocer públicamente al emprendedor y fomentar la cultura de emprendimiento.
 - Conformación de un jurado multidisciplinario e interinstitucional, con representantes de los tres actores del ecosistema, así como reconocidos personajes del sector local e internacional.
 - Realización de ponencias magistrales a cargo de expositores con reconocimiento nacional e internacional, con el fin de fomentar el intercambio de experiencias y buenas prácticas.

- Invitar a participar como auditorio o competidores, a estudiantes de colegios a nivel nacional, con el fin de fomentar el interés en las carreras tecnológicas.
 - Invitar al auditorio a potenciales inversionistas nacionales e internacionales, representantes del sector productivo, representantes de entidades públicas, entre otros.
 - Establecer premios para cada categoría que sirvan como insumo que fomente la continuidad y crecimiento de las iniciativas ganadoras, por ejemplo, fondos no reembolsables, financiamiento de viajes, participación a ferias, misiones comerciales, entre otros. El financiamiento para estas actividades se detalla en el capítulo 4.2.4 Financiamiento.
- **Programa de potenciación y creación de incubadoras de empresas de base tecnológica y con foco en crecimiento comercial (no académico):** Con el fin de asegurar un proceso de incubación robusto que proteja y guíe las iniciativas de emprendimiento de base tecnológica, se deben definir los actores que participan de este proceso junto con las responsabilidades y funciones de acuerdo a las necesidades de cada una de las fases del proceso de incubación. El esquema propuesto se presenta a continuación:

Figura 35. Esquema del proceso de incubación para empresas de tecnología



Fuente: Elaboración propia en base a: (1) CRECE (2010), Universidad Católica del Maule - Chile, disponible en: <http://www.crece.ucm.cl/procesoincubacion.htm>, último acceso: agosto 2010; (2) Entrevista mantenida con Santiago Martínez, Aesoft, Junio 2010).

En este sentido se propone apoyar a las incubadoras de base tecnológica existentes (como Loja Valle de Tecnología) mediante asesoramiento y adecuación de sus procesos, así como crear incubadoras de base tecnológica (independientes de los centros educativos superiores pero en coordinación con los mismos de acuerdo al esquema antes presentado), en las zonas del país donde exista oferta académica relacionada al sector de TI y no existan incubadoras especializadas establecidas (por ejemplo en la ciudad de Guayaquil⁴⁹ y en la provincia de Manabí). El financiamiento para el desarrollo de esta iniciativa debe provenir de dos fuentes: en una primera etapa de conformación y comienzo de las operaciones de la incubadora, se requieren fondos públicos, los cuales pueden provenir de los gobiernos locales (municipios o prefecturas) quienes son los más interesados en desarrollar emprendimiento en sus comunidades. En una segunda fase, el financiamiento provendrá también de las mismas empresas graduadas, las cuales

⁴⁹ Entrevista mantenida con docentes y estudiantes de ESPOL, Guayaquil, Junio 2010.

deberán pagar por los servicios recibidos en un plazo establecido por contrato al inicio de la fase de incubación.

- **Creación de programas oficiales de pasantía en el sector de TI:** Crear un programa enfocado a la incorporación de conocimientos de la academia en la empresa privada mediante la ejecución de prácticas empresariales enfocadas. Algunos esquemas en funcionamiento en otros países son los siguientes:
 - Inclusión en el pensum de estudios de las carreras técnicas y de tercer nivel relacionadas al sector de TI, la realización de proyectos de aplicación de conocimientos para resolver problemas o incorporar tecnologías innovadoras en proyectos reales de empresa del sector, con equivalencia de créditos educativos, con una duración de 6 meses en campo.
 - Ejecución de proyectos de I+D+i en conjunto entre la academia y el sector privado, donde la academia ejecuta una fracción pre-establecida de un proyecto propuesto por el sector privado. En retribución, el sector privado financia el equipamiento de laboratorios y demás infraestructura necesaria para el desarrollo del proyecto. Este esquema está orientado principalmente a las grandes compañías, y puede estar acompañado de otros estímulos (como exención fiscal) para fomentar este tipo de cooperación.
 - Centros de capacitación para personal del sector privado en nuevas tecnologías, buenas prácticas, calidad de software, entre otros temas relacionados. Dichos centros se ubican físicamente en los institutos de educación superior (universidades institutos tecnológicos) y los cursos son desarrollados por estudiantes universitarios y liderados por catedráticos. Este esquema se encuentra en funcionamiento actualmente en ESPOL, y ha recibido una acogida favorable por parte de algunas empresas privadas.
 - Programas de Primer Empleo mediante convenio entre empresas privadas y los centros de educación superior, atados a la implementación o ejecución de proyectos innovadores desarrollados en la Universidad.

- **Creación y apoyo de centros de investigación aplicada:** Fomentar la creación en los centros de estudios superiores a nivel nacional de centros de investigación aplicada, donde se desarrollen proyectos enfocados a los nichos estratégicos analizados en la presente consultoría (Salud, Aplicaciones Móviles, entretenimiento y redes sociales, industria alimenticia y *outsourcing*)⁵⁰, así como en los 14 sectores estratégicos definidos por el Gobierno. Las investigaciones deberán ser lideradas por un docente

⁵⁰ Referirse al 3er producto de consultoría para mayor información en los nichos de mercado potenciales para el sector ecuatoriano de TI.

con experiencia en investigación (título de cuarto nivel) y desarrolladas por estudiantes de las instituciones académicas, y deberán estar enfocadas en la aplicación de las Tecnologías de la Información para la mejora en la gestión, productividad y calidad de empresas reales establecidas en estos nichos de mercado. De esta manera se fomenta la transferencia de tecnología hacia otras industrias. Algunos centros de investigación ya en funcionamiento son el Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Sistemas (CIDIS) y TAWS⁵¹, ambos en ESPOL, por lo que su experiencia puede ser beneficiosa para el diseño final de estos centros.

- **Creación del Observatorio de TIC:** Mediante convenio de cooperación interinstitucional entre los centros de estudio del país con evaluación A del CONEA y la Aesoft, crear un observatorio de TIC's que proporcione los servicios de investigación de mercado y últimas tendencias en materia de TIC's a las empresas del sector de TI. El esquema supone que las últimas tendencias, mejores prácticas y avances tecnológicos sean puestos a disposición de las empresas del sector de una manera digerible, resumida y vinculada con la realidad nacional, para que estas hagan uso de esta información en su actividad productiva. El objetivo es proporcionar información clave para fomentar las actividades de I+D+i en las empresas del sector, que por limitantes de su naturaleza (la gran mayoría son Pymes) les tomaría más tiempo en realizar por si solas de manera desagregada. El Actor responsable de esta actividad debe ser la Aesoft, quien puede gestionar fondos de multilaterales o de sus miembros para su ejecución.
- **Creación del Club de Tecnologías de la Información:** Representa un espacio oficial de dialogo entre representantes del sector privado, academia y sector público sobre las debilidades, oportunidades y amenazas del sector de SSI. El principio rector de las discusiones debe ser la búsqueda de consensos a favor del desarrollo del sector y la economía nacional. El club deberá reunirse periódicamente para tratar cambios en el entorno o tendencias de interés para todos los actores del sector con el fin de coordinar esfuerzos que permitan aprovechar las nuevas oportunidades y protegerse contra las amenazas a nivel mundial.

⁵¹ <http://blog.espol.edu.ec/taws/>

4.2.4 Financiamiento

4.2.4.1 Descripción

El sector de software y servicios relacionados, como cualquier otro sector productivo del país, requiere de oportunidades de financiamiento claramente establecidas que fomenten cada uno de sus procesos productivos. Además, el acceso a fuentes de financiamiento para las empresas que requieran demandar tecnología es otra vía para impulsar el desarrollo del sector a través de la demanda. Si bien existen iniciativas que no requieren de un soporte financiero o empresas que tienen la posibilidad de contar con capitales propios, la gran mayoría de proyectos de alto impacto necesitan financiamiento para implementarse. Resulta paradójico que a pesar del gran potencial exportador que tiene el sector, no se cuenta con mecanismos de financiamiento específicos para la llamada "industria del conocimiento", hecho que ha limitado en gran medida su desarrollo y proyección hacia los mercados regionales y mundiales. Muchas de las empresas proveedoras de TI entrevistadas en este estudio manifestaron la falta de apoyo financiero o paquetes crediticios especiales que permitan llevar a cabo emprendimientos, impulsar la comercialización internacional de sus productos o servicios, financiar procesos de certificación, apoyar actividades de I+D+I, entre otras actividades estratégicas que impulsan al sector. Es que al ser una industria cuyo principal activo es el conocimiento, no se cuenta con las garantías reales que exige el sistema financiero tradicional, lo cual limita el acceso al financiamiento.

En esta sección se describirán las opciones de financiamiento que actualmente se ofrecen en Ecuador y el mundo para luego presentar las acciones estratégicas que se recomiendan para facilitar o mejorar el acceso a recursos económicos para las empresas de TI en el país.

4.2.4.2 Situación Actual y Problemática

En Ecuador existen opciones de financiamiento empresarial público y privado, pero ninguna de estas es específica para el sector de TI. Por regulaciones de la Superintendencia de Bancos y Seguros, y debido a la intangibilidad e incertidumbre que caracteriza a las empresas de tecnologías de información y el riesgo asociado a ellas, no se reconoce a la industria de conocimiento como sujeto de crédito y por ende su acceso a fuentes de financiamiento es limitado. En general en los países en desarrollo existe una escasa inversión de capital en TI por parte de las instituciones financieras tradicionales más conservadoras (Ministerio de Economía y Producción de la República Argentina, 2004).

No es común contar en Ecuador con inversores ángeles o capitales de riesgo para financiar proyectos de emprendimiento o empresas de base tecnológica. Si bien existen programas de financiamiento para crear planes de negocio de nuevos emprendimientos o ideas innovadoras, esta industria como cualquier otra requiere de recursos económicos para mercadear y desarrollar estos proyectos, para capital de trabajo, asesorías y otros gastos e inversiones.

A continuación se describen las fuentes de financiamiento disponibles en el mundo que podrían aplicar para las empresas de TI:

Financiamiento Bancario: alto costo, están disponibles para empresas ya establecidas en el mercado que sean financieramente viables y cumplan una variedad de requisitos incluyendo un patrimonio mínimo y márgenes de cobertura con colateral. Generalmente esta fuente de recursos no está al alcance de emprendedores que tienen como única garantía su conocimiento. En otros países existen en el sistema financiero nacional líneas de crédito específicas con tasas, plazos, y requisitos preferentes, para financiar el nacimiento y/o crecimiento de las empresas de TI. Por ejemplo en Uruguay el Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU) en convenio con la CUTI ofrece líneas de crédito para proyectos y actividades de empresas tecnológicas; la línea piloto comenzó con \$ 2.000.000 para créditos y \$ 1.000.000 para garantías. Se entregaron con éxito a 12 empresas un total de \$ 1.172.700 para financiar 13 proyectos, lo que llevó al Banco a ampliar la línea a \$ 4.000.000 para créditos y \$ 4.000.000 para el fondo de garantía (CUTI, 2009).

Mercado de Valores: es un mercado organizado y especializado que canaliza los recursos financieros excedentes hacia actividades productivas a través de la negociación de títulos valores. En el Ecuador tenemos la Bolsa de Valores de Quito y Guayaquil donde se negocian instrumentos de renta fija (ej. títulos de deuda del gobierno, obligaciones, títulos hipotecarios, letras de cambio, pagarés, certificados financieros) y variable (acciones y cuotas de participación). El mercado de valores es aún incipiente en el país. Solo un poco más de 200 empresas cotizan en bolsa, incluyendo empresas del sector público y privado. Las empresas para cotizar en bolsa deben inscribirse en el Registro de Mercado de Valores, ser calificadas por calificadoras de riesgo autorizadas y controladas por la Superintendencia de Compañías, y hacer pública toda información relevante que pudiera afectar su posición jurídica, financiera o legal (Congreso Nacional, 2006). El limitado número de empresas participantes se debe por un lado al desconocimiento de las regulaciones y beneficios del mercado de valores por parte de muchas empresas ecuatorianas, y por otro lado por el temor a publicar su información interna. En esta

forma de financiamiento juega un papel importante la percepción del riesgo y las expectativas de retorno de la inversión por parte del inversionista. La naturaleza dinámica, impredecible y por tanto de alto riesgo de muchas empresas de TI, podría constituir una de las razones por la que no existan empresas desarrolladoras de software cotizando en bolsa. Pocas empresas de servicios relacionados como Compuequip DOS S.A. (importación y comercialización de computadores) y Telconet S.A. (proveedora de servicios de internet) cotizan en bolsa.

Fideicomiso: es un contrato mediante el cual el fideicomitente transfiere la propiedad de un patrimonio (bienes o derechos futuros) temporalmente a una institución fiduciaria para que los administre y cumpla con un objetivo en beneficio de un tercero o propio llamado fideicomisario. Se puede constituir un fideicomiso para diversos fines, por ejemplo inversión o administración de fondos, financiamiento o garantías, administración de proyectos, etc. Constituye una herramienta estructurada de financiamiento que permite establecer características particulares que se ajusten al perfil de riesgo y necesidades de los financiadores así como la capacidad de pago de los demandantes de fondos.

Un ejemplo de fideicomiso en el Ecuador es el Fideicomiso de Desarrollo Empresarial (FDE) creado por la CORPEI en el 2007. El FDE comenzó con una inversión de \$ 1 millón destinados al apoyo financiero de PYMES con potencial de crecimiento (Líderes, 2010). El FDE puede adquirir de manera temporal entre el 25% y 49% de las acciones de las empresas. También se establecen Joint Ventures de más corto plazo o créditos de capital de trabajo. Los desembolsos pueden ir desde los \$ 50 mil hasta \$ 250 mil dólares (Ecuadorinmediato.com, 2010). Este fondo se limita a las empresas dedicadas a la transformación o comercialización de productos donde Ecuador cuente con ventajas competitivas, con facturación máxima de \$ 10 millones, que tengan un mínimo de 3 años de funcionamiento con registros contables que demuestren sus ingresos y gastos, o probada inversión y experiencia en el negocio por parte de sus accionistas (CORPEI, 2010). Esta definición no especifica los sectores que pueden participar del fondo, pero sí está enfocado en impulsar el desarrollo de las PYMEs. A pesar de que la mayoría de empresas de TI son PYMEs, hasta el momento ninguna ha sido beneficiaria del FDE.

Corporación Financiera Nacional (CFN): ofrece variedad de productos y servicios que tienen como objetivo principal apoyar el crecimiento de todos los sectores productivos del país. Otorga créditos y líneas multisectoriales para financiar activos, capital de trabajo o asistencia técnica, pero el desarrollo tecnológico no se encuentra especificado entre las actividades financiables. Dos productos que vale la pena analizar son el Programa de

Fomento Productivo (PFP) y el Fondo de Garantía Crediticia (FGC). A través de la cooperación interinstitucional entre la CFN y los llamados Promotores de Programas de Desarrollo (PPDs), el PFP busca incentivar el crecimiento de las empresas, sectores y regiones de menor desarrollo pero con potencial de impacto social y económico, que han sido desatendidos por la Banca. El PPD direcciona al beneficiario final en el proceso de aplicación al crédito que otorga la CFN. A la fecha se han firmado convenios de fomento entre la CFN y diversas entidades como la Cámara de Comercio Ecuatoriana Americana, Universidad Católica del Ecuador, Corporación de Empresarios del Parque Industrial de Riobamba, entre otros (CFN, 2010). El Fondo de Garantía Crediticia es un fideicomiso creado con el apoyo de la Corporación Andina de Fomento (CAF), que avala a las pequeñas y medianas empresas que son sujetos de crédito de las instituciones bancarias pero carecen de los colaterales requeridos. Este fondo garantiza entre otras, actividades de desarrollo tecnológico y emprendimiento.

Programas del MCPEC: El Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC) tiene los programas de co-financiamiento Emprendecuador, Innovaecuador, y Creecuador que son una excelente fuente de apoyo financiero al desarrollo empresarial y la innovación en los sectores productivos del Ecuador, incluyendo a las empresas de TI.

- **Emprendecuador:** es un programa que reúne esfuerzos públicos y privados para ofrecer servicios de información (incluyendo fuentes de financiamiento), asesoría técnica, capacitación, validación de proyectos y capital para la implementación de ideas de negocio innovadoras con potencial de exportación, que personas naturales o jurídicas quieran desarrollar en el Ecuador (Emprendecuador, 2010). Se cofinancian las actividades de pre-inversión, formalización, puesta en marcha y operación del primer año de negocio apoyando posteriormente con la búsqueda de fuentes adicionales de financiamiento para impulsar su crecimiento. Se entregan fondos no reembolsables de hasta el 85% y no más de \$ 10.000 por emprendedor para financiar la elaboración del plan de negocios, estudios de mercado y asesoría empresarial especializada, con la condición que el beneficiario esté en capacidad de invertir el resto (MCPEC, 2010). Se enfoca en 16 sectores preferentes de la economía, entre los que se encuentran el de tecnología (hardware y software) y las tecnologías de información y comunicación. Al momento 52 proyectos han sido ganadores de la primera convocatoria nacional, de los cuales el 19% son tecnológicos (Emprendecuador, 2010).
- **Innovaecuador:** es un programa que ofrece co-financiamiento para personas naturales o jurídicas con al menos 2 años en el mercado o para instituciones sin

finances de lucro representativas de un sector que presenten proyectos innovadores con impacto empresarial o sectorial. Se co-financia hasta el 75% de la creación de nuevos productos o procesos a nivel empresarial con montos de hasta \$ 50.000 por empresa o \$ 200.000 en proyectos asociativos, y hasta el 80% con montos de hasta \$ 300.000 para proyectos de nuevas tecnologías con impacto sectorial. Se enfoca en 14 sectores preferentes de la economía, entre los que se encuentra el de tecnología (hardware y software). Al momento 19 proyectos han sido ganadores de los fondos concursables, de los cuales el 16% corresponden al sector de software (Innovaecuador, 2010).

- **Creecuador:** es un fondo de capital de riesgo por medio del cual el Estado puede invertir en proyectos de desarrollo productivo desde \$ 500.000 hasta \$ 2.000.000 con un límite máximo de 49% de la participación accionaria, siendo propietario temporal de la empresa en un período que puede ir desde 3 a 6 años. El Estado da preferencia a empresas que aceptan trasladar una parte de las acciones del Estado a los trabajadores, proveedores o productores al cumplirse el punto de equilibrio del proyecto (Creecuador, 2010).

Canjes de Deuda por Capital (CDC): la institución acreedora vende una porción de la deuda que mantiene un gobierno a un tercero que puede ser una ONG, Universidad, Organismo Internacional. El tercero ofrece estos fondos a una fundación, fideicomiso o al mismo Gobierno con la condición de que sean invertidos en proyectos sociales, ambientales o de desarrollo. Por ejemplo, en 1990 la Universidad de Harvard compró 5 millones de dólares de deuda ecuatoriana con un descuento de 84%, estos fondos fueron donados a la Fundación Capacitar para financiar los estudios de ecuatorianos en esta Universidad (Burneo, 2000).

Organismos Internacionales: tales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial, la CAF, ofrecen opciones de financiamiento para proyectos de desarrollo sostenible de los países. Un ejemplo fue el préstamo de \$ 50 millones de dólares que otorgó el Banco Mundial al Gobierno de Chile, que representó el 50% de los fondos que se invirtieron por seis años para financiar emprendimientos y becas en Ciencia y Tecnología (Gobierno de Chile, 2003). Por otro lado, el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), el BID y la CAF en Mayo de este año lanzaron el Programa "Tecnologías para la Inclusión Financiera" para financiar ideas de proyectos que permitan, a través de soluciones informáticas innovadoras, el acceso a servicios financieros por parte de la población de bajos ingresos en América Latina y el Caribe.

Joint Venture: modalidad donde dos socios colaboran en un negocio común a través de un contrato de plazo limitado realizando aportes de diferente tipo (ej. materiales,

financieros, tecnológicos, técnicos, comerciales) para obtener beneficios económicos y compartir el riesgo, sin dejar de operar independientemente en sus negocios individuales.

Sociedad de Garantías Recíprocas (SGR): son intermediarias financieras formadas por dos tipos de socios los “protectores” que son entidades con excedentes de efectivo y los “participes” que son pequeñas o medianas empresas que carecen de acceso al mercado bancario o de capitales y que requieren crédito o garantías para poder acceder al mismo. Los protectores, a cambio de incentivos fiscales aportan por un plazo mínimo a un fondo de riesgo administrado por la SGR. Los participes, con el pago de una comisión, pueden tener este fondo como garantía para calificar a financiamiento más barato de manera oportuna, así como recibir servicios de asistencia técnica y asesoría de gestión (Berenstein, 2007).

Países como España, Chile, Argentina y Venezuela ya cuentan con un marco legal que regula estas instituciones y facilita el acceso al financiamiento por parte de las pequeñas y medianas empresas. En Venezuela existe el Sistema Nacional de Garantías Recíprocas (SNGR) conformado por la FONPYME S.A. una empresa del gobierno que reafianza hasta el 50% de las operaciones garantizadas por la SGRs; gracias a las fianzas otorgadas por el SNGR se han creado más de 100.000 empleos directos y alrededor de 77.000 indirectos en tres años (FONPYME S.A., 2008).

Capitales de Riesgo (Venture Capitals): son fondos administrados por firmas especializadas y experimentadas en manejo de inversiones que se invierten por un plazo limitado en empresas de bajo y alto riesgo con atractiva rentabilidad. El inversionista de capital de riesgo compra acciones en empresas de alta tecnología, o intensivas en conocimiento o innovación, y participa de su proceso de toma de decisiones. En el mediano plazo el inversionista acude a mecanismos de salida como adquisiciones, fusiones, mercado de acciones, etc. (Teubal, 1998). Financian empresas en todas las etapas del negocio, pero prefieren aquellas ya establecidas en el mercado o con proyectos de altísimo potencial de éxito, los montos otorgados varían desde \$ 500.000 hasta más de \$ 10 millones (LBO-Advisers, 2010).

Israel es un excelente ejemplo del protagonismo de la industria de capital de riesgo en el desarrollo de la innovación tecnológica. El Estado, en conjunto con el sector privado, impulsó una serie de iniciativas siendo el fondo público Yozma la de mayor impacto. Creado en 1993 para dinamizar la industria del capital de riesgo, Yozma se inició con 100 millones de dólares de fondos para financiar directamente a empresas de tecnología emergentes con potencial y para invertir en otros fondos de capital de riesgo. En tres años se generaron diez fondos de capital de riesgo, con la participación de socios israelitas y firmas extranjeras con experiencia en capital de riesgo como Advent, Walden,

Oxton, China Ventures y Star y otras compañías como Daimler Benz y Singapore Technologies (Teubal, 1999 en Gerber, 2006). En cuatro años se pasó de 300 empresas de tecnología a 3000 (iECO, 2009). En 1998, una vez la industria de capital de riesgo se volvió autosuficiente, Yozma se privatizó. Hoy Israel es el país de mayor densidad de empresas start up en el mundo y una industria de capital de riesgo en crecimiento. En el primer semestre del año 2010 195 empresas de alta tecnología pudieron acceder a un total de \$577 millones en capital de riesgo, un crecimiento de 6% con respecto al mismo período en el año anterior (IVC Research Center, 2010).

Otro ejemplo a seguir es Singapur, que desde 1999 viene realizando varios esfuerzos por atraer capital de riesgo para las empresas de TI. Gracias a su plan Technopreneurship 21 (T21), Singapur se ha convertido en el centro de capital de riesgo para las nuevas empresas de tecnología de la región. Este plan incluye diversos programas donde el gobierno aportó y atrajo capital de riesgo para el financiamiento de empresas jóvenes y maduras (Ministerio de Economía y Producción de la República Argentina, 2004).

Inversionistas Angeles: son personas con grandes niveles de ingresos o patrimonio neto que invierten directamente su dinero en proyectos de alto riesgo y rentabilidad, largo plazo, y generalmente en empresas jóvenes locales que están en sus etapas iniciales y en el sector productivo donde ellos tienen experiencia. Los inversionistas ángeles se involucran en el proceso de negocio como mentores y consultores apoyando al joven empresario con direccionamiento, experiencia y acceso a contactos útiles para el negocio. Si bien estos inversionistas no otorgan individualmente tan grandes sumas de dinero como los capitalistas de riesgo, en conjunto representan billones de dólares (Preston, 2007). En el 2009 las inversiones de los ángeles en Estados Unidos alcanzaron cerca de 18 billones de dólares que beneficiaron a más de 50.000 iniciativas empresariales, siendo la industria del software el principal destino de estos fondos representando el 19% del total invertido; estas inversiones crearon en este país aproximadamente 250.000 empleos (Sohl, 2010). Estadísticas presentan estimados que varían desde 250.000 a 700.000 ángeles invirtiendo sumas desde \$25.000 hasta \$3.000.000 en Estados Unidos (MIT, 2000).

4.2.4.3 Propuesta de Acciones Estratégicas

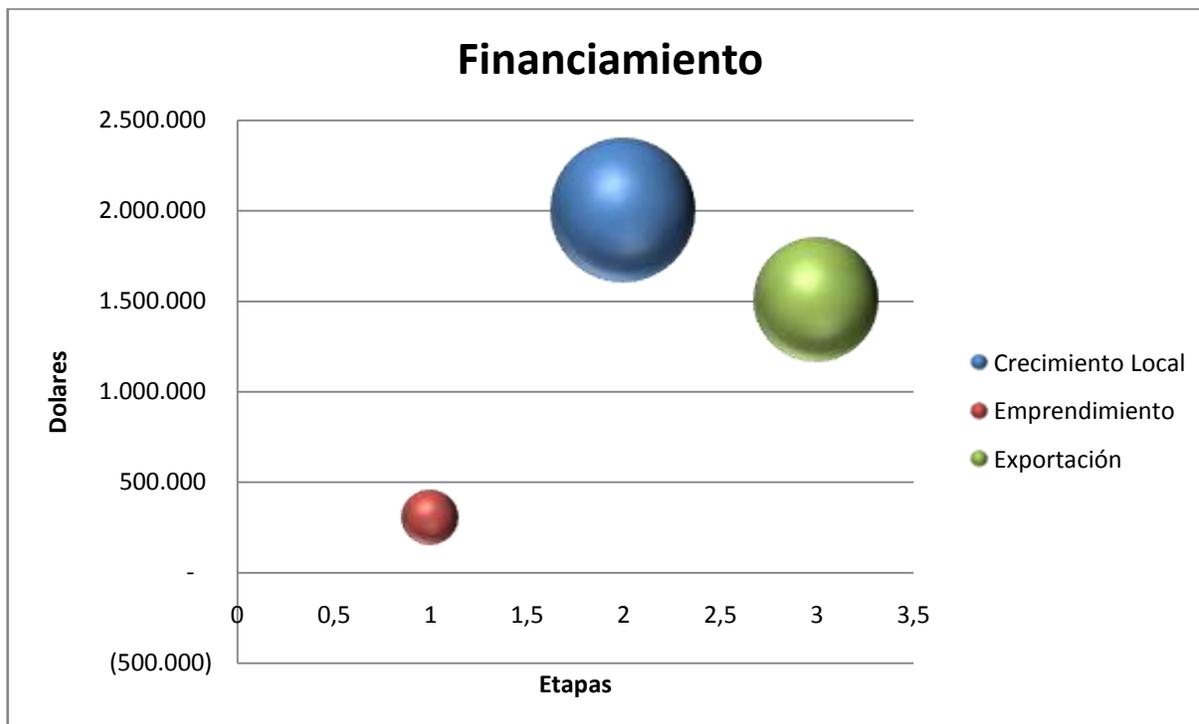
Debido al escaso acceso por parte de las empresas de TI a las fuentes tradicionales de financiamiento varios gobiernos en el mundo se han visto en la necesidad de promover la creación de fondos alternativos con el objetivo de fomentar un sector que presenta un gran potencial de creación de empleo y riqueza. Un excelente ejemplo es el caso de éxito del estado de Jalisco en México donde se invirtieron un total de \$ 198 millones en 8 años

comenzando desde \$ 5.13 millones de dólares en el año 2002 hasta llegar a un total de \$ 44.65 en el 2009.

Dado que el marco jurídico ecuatoriano vigente a la fecha no permite la transferencia directa de fondos públicos al sector privado, es indispensable que los fondos que se presentan en este capítulo sean implementados a través de un mecanismo legalmente viable que permita un financiamiento indirecto de las empresas privadas del sector. Un ejemplo que puede ser aplicable es el de utilizar un esquema de prestación de servicios, aprovechando la capacidad legal del Estado de contratar servicios al sector privado. Dentro de este esquema, se financia a las empresas usuarias (los clientes finales de la cadena productiva, por ejemplo, las empresas de los sectores estratégicos), entregándoles un servicio externalizado de desarrollo/implementación de tecnologías de información, el cual es por su parte ejecutado por las empresas ecuatorianas del sector de software. Para asegurar un proceso transparente, las empresas del sector pueden ser preseleccionados mediante un concurso público a realizarse a través del portal de Compras Públicas. Este esquema de financiamiento indirecto (financiar al usuario final) ha sido implementado con éxito también en el caso del estado de Jalisco en México. De manera similar se pueden implementar los fondos orientados a capacitación, mediante la preselección de institutos, universidades y centros de entrenamiento capaces de dar los servicios de capacitación y certificación requeridos. En este caso la preselección la realiza el CNCF.

A continuación se presentan las acciones estratégicas enfocadas en mejorar el acceso a fuentes de financiamiento para las iniciativas de emprendimiento o procesos de creación, consolidación y expansión de las empresas de TI, clasificadas de acuerdo a la etapa del ciclo de negocio a la que se dirige el financiamiento.

Figura 36. Volumen de Financiamiento de acuerdo a la etapa de madurez de las empresas



Fuente: Elaboración Propia.

ETAPA: Todas

1. **Catálogo Online de Financiamiento:** que permita informar a las empresas de TI de todas las opciones de financiamiento disponibles para todas las etapas del ciclo de negocio, los requisitos, los beneficios, el proceso de aplicación, la información de contacto de las instituciones ofertantes, las características del instrumento financiero, etc. Por medio de este catálogo las empresas de TI podrán informarse de las opciones de financiamiento que hoy existen para ellas como son el fondo de garantía de la CFN y los programas para apoyar la innovación del MCPEC (ver detalle de estas opciones en sección anterior), así como también de las nuevas fuentes que el gobierno o las instituciones privadas vayan creando en el futuro. Un buen ejemplo a seguir de esta iniciativa es el catálogo de opciones de financiamiento y apoyo que la CUTI de Uruguay ofrece para la información de sus socios (CUTI, 2008).

ETAPA: Emprendimiento Local

2. **Fondos Emprendesoft:** como parte del programa Emprendecuador del MCPEC, destinar fondos concursables no reembolsables por un total de \$ 300 mil anuales específicamente para apoyar emprendimientos de desarrollo de software local que tengan como objetivo modernizar y mejorar la productividad de cualquiera de los 14 sectores estratégicos⁵² definidos por el gobierno. El fondo apoyaría a 30 empresas de software por año, bajo los mismos términos del programa Emprendecuador⁵³.

ETAPA: Crecimiento Mercado Interno

3. **Programa Tlecuador:** de \$ 1 millón que co-financia a empresas de los 14 sectores estratégicos en hasta el 70% y por un máximo individual de \$50.000 la adquisición de bienes (software, hardware, telecomunicaciones) o servicios tecnológicos (desarrollo de software) nacionales. El fondo se dirige a beneficiar hasta 20 PyMES por año. Los fondos se entregarían directamente a los proveedores de TI calificados y seleccionados a través del proceso de compras públicas que dicta la ley.
4. **Fondo de Certificatecuador:** de \$1 millón anual para apoyar la certificación de las empresas y profesionales de TI, financiando hasta el 50% con un máximo individual de \$50 mil, de los procesos de capacitación y certificación en calidad de software y tecnologías específicas reconocidas internacionalmente (CMMI/ITIL/TSP/PSP).

ETAPA: Crecimiento Mercado Externo

5. **Programa ExportTI⁵⁴:** el gobierno establece un programa de \$1.5 millones de dólares anuales concursables, para financiar hasta el 50% de los proyectos de innovación locales que estén orientados al mercado internacional. El programa presenta tres fondos de un \$ 500 mil cada uno, destinados para cada tipo de proyecto: pequeños, medianos y grandes. Para solicitar los fondos se debe participar en un concurso donde los proponentes presentan su plan de negocios, con un detalle del destino de los fondos, a un jurado conformado por representantes claves del sector incluyendo las empresas de TI. Los ganadores

⁵² Los 14 sectores preferentes definidos por el gobierno son: Turismo; alimentos frescos y procesados; energías renovables; productos farmacéuticos y químicos; biotecnología; servicios ambientales; metalmecánica; tecnología: hardware y software; plásticos y caucho sintético; confecciones y calzado; vehículos, automotores, carrocerías, y partes; transporte y logística, construcción; cadena agroforestal sustentable y sus productos elaborados.

⁵³ Esto es cofinanciando hasta el 85% de los proyectos con un límite máximo por beneficiario de \$ 10.000. Los fondos se entregarían directamente a los proveedores de servicios calificados y seleccionados a través del proceso de compras públicas que dicta la ley.

⁵⁴ Plutarco Naranjo, entrevista realizada el 9 de Julio 2010.

deben conseguir el 50% de la inversión de manera privada. El gobierno entrega el 50% de fondos directamente a los proveedores seleccionados a través del sistema de compras públicas. Para los proyectos pequeños pueden participar personas naturales o jurídicas que presenten una idea innovadora con potencial de exportación. Se entregarían hasta \$10.000 por idea beneficiando a un total de 100 ganadores por año. Para los proyectos medianos califican las empresas que ya tengan productos establecidos en el mercado local con potencial de entrada o actual participación en el mercado internacional. Se entregarían hasta \$100.000 por proyecto beneficiando a un total de 10 ganadores por año. Finalmente, para los proyectos grandes, califican las empresas que tengan ingresos de exportación de al menos el 10% de sus ventas. Se entregarían hasta \$250.000 por proyecto beneficiando a un total de 4 ganadores por año. El programa requerirá de un seguimiento anual donde las empresas exitosas se comprometen a contribuir al final del proyecto con un 10% del fondo que recibieron, dinero que permitiría ampliar el volumen de empresas beneficiarias del programa.

6. **Club de Inversionistas**⁵⁵: las empresas que mejores resultados obtuvieron en los concursos tienen la opción de presentar sus proyectos a los inversionistas quienes tendrán como elemento de juicio la calificación y comentarios del jurado que evaluó sus proyectos. De esta manera se da la oportunidad a buenas ideas y proyectos de contar con el capital semilla (50%) privado que se requiere para acceder a los fondos del estado.

Creación del fideicomiso de promoción de la industria de software y servicios informáticos: Considerando que mucho de los apoyos recomendados en este y otros capítulos del presente reporte parten de contar con herramientas concretas de financiamiento, se propone agrupar los fondos necesarios dentro de un solo fideicomiso público-privado de 5 millones de dólares, que incluye los programas de financiamiento descritos en este capítulo y fondos adicionales para ejecutar otras actividades para el desarrollo y promoción del sector nacional de software y servicios informáticos. La creación de este fideicomiso supone los siguientes beneficios:

- Centralización de recursos en un solo instrumento financiero, evitando duplicidad de funciones en el ámbito de apoyo económico por parte de las entidades del estado.
- Asegurar la existencia de fondos requeridos para llevar a cabo las diferentes actividades de desarrollo y promoción del sector local.

⁵⁵ Plutarco Naranjo, entrevista realizada el 9 de Julio 2010.

- Manejado por un único canal de gestión para las iniciativas privadas a través de AESOFT, se promueve la consolidación del sector dentro de un solo organismo, facilitando la asociatividad entre empresas y el monitoreo de la evolución del sector. La AESOFT debe ejecutar el rol de soporte externo a las entidades de Gobierno, evaluando y recomendando sobre la validez y factibilidad de las iniciativas privadas que concursan por los fondos disponibles.

4.2.5 Infraestructura

4.2.5.1 Descripción

La infraestructura tecnológica como pilar de desarrollo para la industria de software enmarca varios aspectos que tienen un papel fundamental cómo las telecomunicaciones, sistema eléctrico, parques tecnológicos, equipos dentro de los parques tecnológicos, estrategias para desarrollar investigación y desarrollo, no solo agrupados en una categoría sino que individualmente aportan y generan crecimiento a otras áreas cómo innovación, emprendimiento y penetración de la tecnología. La infraestructura es uno de los medios principales para hacer negocios y transferir productos y servicios.

Dentro del análisis de infraestructura cómo un área de crecimiento de la industria de software es necesario estudiar las siguientes sub áreas: parques tecnológicos, sistema eléctrico y comunicaciones (con especial énfasis en internet).

En primera instancia, es necesario conocer el concepto de Parque Tecnológico, Científico o *Science Park* cómo se lo conoce en inglés. Según la IASP (International Association of Science Parks), o en español Asociación Internacional de Parques Tecnológicos, un parque tecnológico es una organización gestionada por profesionales especializados en las diferentes áreas de acción, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque, o asociadas a él. A tal fin, un Parque Científico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados; impulsa la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (spin-off), y proporciona otros servicios de valor añadido así como espacio e instalaciones de gran calidad.

El parque tecnológico ofrece ciertas ventajas o beneficios sobre los cuáles puede soportar su objetivo de buscar emprendimiento e innovación. Algunas ventajas son:

- Recursos compartidos cómo: energía eléctrica, telecomunicaciones, seguridad, infraestructura física.
- Centros de desarrollo e innovación: lugares dónde se pueden realizar procesos de investigación y desarrollo.
- Concentradores de apoyo cómo: inversionistas ángeles, capital semilla, capital social y venture capital.
- Lugar dónde se comparte conocimientos, y se promueve la asociatividad y la gestión de negocios.

4.2.5.2 Situación Actual y Problemática – Parques Tecnológicos

Parque Tecnológico de Quito (PTQ)

De acuerdo a la consultoría de Centros de Innovación Tecnológica para los Países Andinos la situación del parque tecnológico de Quito es la siguiente⁵⁶:

El Parque Tecnológico de Quito (PTQ) es un proyecto que involucra a algunos de los actores principales de la industria como lo son la academia (Escuela Politécnica Nacional), AESOFT (Asociación Ecuatoriana de Software) y a la CORPAQ (Corporación Aeropuerto de Quito). El PTQ se construirá en la zona franca del aeropuerto de Quito, a finales del 2012, posterior a la apertura del nuevo aeropuerto en Tababela.

En Octubre de 2009 se presentó un informe en el que se definieron los objetivos, las líneas de acción y el presupuesto detallado de la primera fase. El tiempo estimado de ejecución para esta fase es de 12 meses y conlleva un coste de 405.983 USD, que se encuentra presupuestado y aprobado. En una segunda fase se definirán las herramientas de transferencia tecnológica (consultoría, asistencia técnica, patentes, programas de I&D), las cuáles son un elemento clave para la futura sostenibilidad y desarrollo del PTQ.

La construcción física del PTQ no ha comenzado, en primera instancia debido a que falta la ejecución completa de la Zona Franca en el nuevo Aeropuerto de Quito, y el aeropuerto en sí; además la financiación se encuentra en proceso para obtener el desembolso del monto para la construcción.

Adicionalmente se ha definido los sectores más dinámicos de la región para el PTQ como lo son: biotecnología, software, agroalimentación, energía y medioambiente, si bien en la primera fase se dará prioridad al sector software.

En base a una tarea de benchmarking con parques tecnológicos de Europa y Latinoamérica se escogieron los diferentes servicios por tipo que el PTQ brindaría previo a la definición de las herramientas de transferencia tecnológica.

- **Servicios Comunes**
 - Son los servicios que no están vinculados a la competitividad de una empresa o sector sino que son elementos de mejora respecto al entorno y a la calidad de vida de los usuarios.

⁵⁶ IDOM Consulting (2010). *Centro de Innovación Tecnológica para Países Andinos*. Quito – Ecuador.

Figura 37. Servicios Comunes de un parque tecnológico

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Suministro continuo de energía▪ Accesibilidad y movilidad▪ Telecomunicaciones (red telefónica y Wifi)▪ Seguridad, mantenimiento, y limpieza▪ Salas de reuniones, de videoconferencia y salón de actos▪ Reprografía: fax, fotocopidora, scanner, etc.▪ Agencia de viajes▪ Mensajería | <ul style="list-style-type: none">▪ Restaurante, cafetería y catering▪ Traductores e interpretes▪ Asistencia médica▪ Agencia de RRHH y de trabajo temporal▪ Hotel▪ Instalaciones deportivas y de ocio▪ Alquiler de equipos informáticos▪ Servicios administrativos compartidos▪ Biblioteca y guardería |
|--|--|

Fuente: IDOM Consulting (2010). *Centro de Innovación Tecnológica para Países Andinos*. Quito – Ecuador.

- **Servicios de soporte**
 - Son servicios que tienen como objetivo cubrir actividades necesarias para la I+D+i, que para una empresa son difíciles de desarrollar por sí misma cómo se detallan a continuación.

Figura 38. Servicios de Soporte de un parque tecnológico

| | |
|----------------------------------|--|
| <p>Información</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Información legal, sectorial-empresarial, estadística, para la internacionalización, programas de las administraciones públicas, incentivos y ayudas. ▪ Noticias de I+D+i. ▪ Hojas de vida de doctores, tecnólogos y personal especializado. ▪ Bases de Datos: proveedores, empresas de servicios y de base tecnológica. ▪ Bolsa de empleo común, tanto de personal cualificado como no cualificado, atendiendo siempre a la protección y confidencialidad de datos. ▪ Congresos internacionales y nacionales especializados. ▪ Portal de información (acceso libre y restringido) |
| <p>Asesoramiento</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asesoramiento tecnológico. ▪ Asesoramiento empresarial. ▪ Patentes y propiedad industrial. ▪ Financiación de la innovación. ▪ Preparación de propuestas para programas nacionales e internacionales de I+D. ▪ Consulta a foros de expertos. ▪ e-business. |
| <p>Búsqueda de socios</p> | <p>Búsqueda de socios que aporten capital para dar soporte financiero en la realización de grandes proyectos empresariales. Se trata de un elemento clave para el crecimiento de las empresas, además el entramado de contactos establecidos puede aprovecharse para crear una red de Business Angels para emprendedores que favorezca el crecimiento de las empresas que se ubiquen en la incubadora.</p> |

Fuente: IDOM Consulting (2010). *Centro de Innovación Tecnológica para Países Andinos*. Quito – Ecuador.

- **Servicios de capacitación**
 - Son servicios que permiten a las empresas realizar actividades estratégicas como innovación, internacionalización, etc.; a través de cursos, talleres, publicaciones y demás actividades que se detallan a continuación:

Figura 39. Servicios de Capacitación de un parque tecnológico

| | |
|--|--|
| Formación en gestión empresarial e innovación | <p>Tecnología, técnicas de creatividad, diseño y desarrollo de nuevos productos/servicios o procesos, gestión de proyectos de I+D, siendo instrumentos interesantes para su impartición los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cursos Executive e-learning ▪ Talleres de sensibilización en innovación ▪ Guías de buenas prácticas sobre gestión del diseño, la tecnología, el conocimiento y/o la innovación ▪ Publicaciones propias sobre temas de interés (originales o reediciones) ▪ Idiomas (especialmente de negocios) |
| Consultoría | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresarial: gestión, contabilidad, nóminas, etc. ▪ Gestión de I+D+i: productos, servicios, procesos y modelos empresariales ▪ Diagnósticos tecnológicos y de competitividad ▪ Planes de iniciación o de acompañamiento a la internacionalización ▪ Logística ▪ Estudios de mercado ▪ Imagen y comunicación ▪ Diseño ▪ Material promocional y marketing on-line |

Fuente: IDOM Consulting (2010). Centro de Innovación Tecnológica para Países Andinos. Quito – Ecuador.

- **Servicios de transferencia tecnológica**
 - Son servicios que permiten el intercambio de conocimiento tecnológico y favorece la interrelación entre los diferentes agentes de las industrias. Entre los productos tipo más comunes que posibilitan la transferencia de tecnología destacan los siguientes:
 - Consultoría de transmisión de conocimientos.
 - Asistencia técnica.
 - Licencias de patentes.
 - Cooperación conjunta y alianzas en programas de I+D.
 - Contratos de colaboración universidad-empresa.
 - Spin-offs directas (patentes, productos o fundación de empresas).
 - Formación de Joint-Ventures.

Plan de acción para el PTO

Con el objetivo de favorecer la transferencia tecnológica en el PTQ, se han definido tres líneas estratégicas básicas de actuación⁵⁷:

1. Facilitar el lanzamiento del Parque.
2. Potenciar la relación entre las entidades del Parque (empresas, academia y centros tecnológicos).
3. Divulgar y comunicar las actividades llevadas a cabo alrededor del Parque.

En base a las líneas estratégicas y los servicios de transferencia tecnológica que el PTQ tendría se tienen las acciones que permiten la implantación de dichos servicios.

Tabla 3. Acciones para el PTQ

| Líneas estratégicas | Servicios | Acciones |
|--|----------------------------------|--|
| 1. Facilitar el lanzamiento del PTQ | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Requisitos de entrada y código de conducta para las empresas ▪ Conferencia inicial ▪ Capacitación inicial del personal |
| 2. Potenciar la relación entre las entidades del PTQ | Dinamización y promoción interna | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sesiones de intercambio ▪ Catálogo de usuarios |
| | Soporte internacional | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acompañamiento en visitas internacionales ▪ Bases de datos y convenios internacionales |
| | Asesoramiento | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de asesoramiento |
| 3. Divulgar y comunicar las actividades del PTQ | Boletín periódico | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Boletín electrónico mensual |

Fuente: IDOM Consulting (2010). Centro de Innovación Tecnológica para Países Andinos. Quito – Ecuador.

En base a la entrevista realizada a Pablo de la Torre (Zona Franca – PTQ) se presentan algunos puntos adicionales sobre el proyecto del parque tecnológico:

- Dado que la construcción física no ha empezado, se está generando la idea de implementar un parque virtual en asociación con la Escuela Superior Politécnica del Ejército (ESPE). Éste parque virtual, que dirigirá la CORPAQ (Zona Franca) y la ESPE, aprovechará la infraestructura de la universidad y permitirá sentar las primeras bases para el funcionamiento del PTQ, ya que permitirá iniciar proyectos que atraigan la participación de actores claves como talento humano, empresas ancla, universidades, e inversionistas.
- La CORPAQ se encuentra en el proyecto de iniciar un proceso de formación de competencias de los estudiantes, profesionales especializados y empresas ancla que complemente la idea del parque virtual y del PTQ, con la idea de tener las

⁵⁷ IDOM Consulting (2010). *Centro de Innovación Tecnológica para Países Andinos*. Quito – Ecuador.

primeras iniciativas desarrolladas y maduras para cuando el PTQ entre en funcionamiento.

Parque del Conocimiento – PARCON ESPOL

El Parque del Conocimiento promovido por la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral) es un ambicioso proyecto, que con el apoyo de las entidades del gobierno central como el SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo) y el SENACYT (Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología) busca crear un parque tecnológico y del conocimiento con los siguientes objetivos⁵⁸:

- Promover la creación de pequeñas y medianas empresas de base tecnológica y amigable con la naturaleza.
- Incrementar la productividad de las empresas.
- Mejorar la competitividad del país.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Promover la “cultura de innovación”.
- Diversificar la economía regional y local, potenciando las actividades vinculadas con la “nueva economía”.
- Mejorar la calidad de las actividades académicas de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador.
- Incorporar a las empresas de base tecnológica profesionales altamente calificados.
- Disminuir la “fuga de cerebros”. Según la Declaración de Budapest “se deberán crear condiciones que contribuyan a reducir el éxodo de profesionales o invertir esa tendencia”.
- Posicionar en el mercado nacional e internacional a los productos ecuatorianos a través de certificaciones o sellos de calidad (marca país).

El Parque del Conocimiento tendrá cobertura nacional, pues como dicen sus objetivos busca la participación de empresas y universidades del Ecuador. Se localizará en el campus Gustavo Galindo Velasco de la ESPOL dentro de un área de 200ha⁵⁹.

El costo del proyecto asciende a \$70 millones de dólares, dónde se asignará \$30 millones de dólares en la primera fase y los restantes \$40 millones de dólares en la segunda fase.

⁵⁸ http://www.espol.edu.ec/espol/docs_escribe/2050.pdf

⁵⁹ Escuela Superior Politécnica del Litoral. *Construcción de la primera fase del Parque del Conocimiento*. 2008

La etapa de construcción de la primera fase tendrá un tiempo aproximado de 8 meses, en un proyecto que durará un total de 30 meses⁶⁰.

El Parque del Conocimiento tiene como objetivo trabajar en las siguientes áreas⁶¹:

- **Centro de Energías Renovables y Alternativas (CERA)**
Es un centro que se dedicará a realizar investigación, desarrollo, transferencia e innovación tecnológica de las energías renovables y alternativas, como la solar, eólica, fotovoltaica y la de hidrógeno.
- **Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Sistemas (CIDIS)**
Su propósito es generar y transferir sistemas integradores de hardware y software orientados a proponer soluciones a favor del desarrollo del país, a través de la innovación y en el contexto de la sociedad del conocimiento.
- **Centro Ecuatoriano de Investigación y Desarrollo de Nanotecnología (CIDNA)**
Su misión será optimizar las propiedades de los materiales, a través de nanotecnología, utilizados en procesos de producción y en sectores como salud, tecnología y agricultura.
- **Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE)**
Su objetivo principal es desarrollar nuevas tecnologías agrícolas.
- **Centro de Tecnologías de la Información (CTI)**
Su misión es adaptar, innovar, diseñar y desarrollar tecnología para mejorar la productividad de las personas, las instituciones y empresas.
- **Centro de Agua y Desarrollo Sustentable (CADS)**
Su objetivo es ofrecer soluciones técnicas a los problemas de agua y desarrollo sustentable que se presentan a nivel nacional, de una manera transversal e integrada, bajo la unidad de cuenca hidrográfica.

El Parque del Conocimiento se encuentra en la etapa de construcción física, ya que cuenta con el apoyo financiero y político del gobierno y además los encargados de cada una de las áreas de acción están trabajando en completar los requisitos base para el funcionamiento.

Loja Valle Tecnológico

El proyecto de Loja Valle Tecnológico es impulsado y dirigido por la Universidad Técnica Particular de Loja. El proyecto tiene las siguientes características⁶²:

⁶⁰ Escuela Superior Politécnica del Litoral. *Construcción de la primera fase del Parque del Conocimiento*. 2008

⁶¹ http://www.espol.edu.ec/espol/docs_escribe/2050.pdf

⁶² <http://www.utpl.edu.ec/utpl/valletecnologico>

- **MISION**
Contribuir al desarrollo cognoscitivo y económico del país, a través del apoyo a iniciativas de empresa del conocimiento y de base tecnológica.
- **VISION**
Convertirse en el centro de producción del conocimiento y tecnología, más importante del Ecuador y principal proveedor de productos y servicios de América Latina.

El objetivo principal que la UTPL a través del Valle Tecnológico desea alcanzar es:

"Desarrollar en Loja uno polo tecnológico a través de la implementación progresiva de un Valle de Tecnología que beneficie positivamente a nuestra región y el País; El proyecto implica establecer una fundación que tendrá como componentes principales una incubadora de base tecnológica que promueva el emprendimiento y un clúster de empresas constituidas en un marco de cooperación y competencia."

Además el valle de tecnología está en condiciones de:

- Proporcionar las capacidades necesarias para un buen desempeño laboral, con bases sustentadas en la competitividad, cooperación, y trabajo en equipo.
- Preparar a los emprendedores para que conquisten el mundo de la tecnología formando su propia empresa.
- Apoyar el desarrollo de las ideas de negocio, para hacerlas realidades empresariales.
- Proporcionar la infraestructura tecnológica, que facilite la realización de productos y servicios de los emprendedores.

Las áreas de desarrollo que cubre el valle de tecnología son:

- Software a medida
- Portales Web
- Multimedia y Diseño
- Administración de Procesos
- Consultoría
- Proyectos informáticos en general.

Los servicios que se proporcionarán son:

- Brindar espacios y posibilidades para que jóvenes universitarios emprendan en líneas de negocio tecnológicas.

- Ofrecer a empresas constituidas la posibilidad de establecerse físicamente en las instalaciones del parque tecnológico con el propósito de vincular proyectos y negocios conjuntos, en relación directa con Loja Valle de Tecnología o con cada uno de los emprendedores existentes.
- Desarrollar líneas de negocio de base tecnológica con la creación y constitución de empresas, vinculando compañías ya constituidas o emprendedores.
- A través de las empresas constituidas, emprendedores en formación, sociedades de empresa, etc. se ofrece productos y servicios en el área de la tecnología a clientes locales, nacionales, regionales e internacionales.

El proyecto de Loja Valle Tecnológico se encuentra en su etapa inicial de ejecución, aunque aún no se puede obtener conclusiones relevantes ya ha logrado crear un pequeño núcleo con perspectivas de crecimiento.

4.2.5.3 Propuesta de Acciones Estratégicas – Parques Tecnológicos

En base a un benchmarking realizado por la CAF a través de su estudio de Centros de Innovación Tecnológica para los países andinos y una vez especificada la situación actual y el plan de acción para la implementación del PTO se resume los pilares necesarios para el éxito del mismo⁶³.

Los objetivos primordiales que debe alcanzar el parque tecnológico son:

- Potenciar la investigación excelente con el apoyo de una amplia oferta tecnológica.
- Dinamizar la relación entre la universidad y la empresa.
- Impulsar la creación de nuevas empresas e institutos.
- Promover el diálogo ciencia-sociedad y las vocaciones científicas.

Además debe llegar a una infraestructura que permita ejecutar los objetivos presentados:

- Institutos de investigación
- Incubadora de empresas
- Grupos de investigación
- Grupos encargados de Business Development, promotores de empresas, especialistas en técnicas científico – tecnológicas y gestión de patentes.

Debe ofrecer servicios de transferencia tecnológica:

⁶³ IDOM Consulting (2010). *Centro de Innovación Tecnológica para Países Andinos*. Quito – Ecuador.

- Soporte a la investigación: plataformas tecnológicas organizadas por áreas de conocimiento, servicios científico-técnicos (comunes y especializados), servicios de asesoramiento, etc.
- Asesoramiento en la protección de la propiedad intelectual y en el sistema de patentes.
- Creación de unidades mixtas de investigación y laboratorios mixtos PTQ-empresa.
- Acceso a nuevos mercados mediante acuerdos estratégicos entre parques tecnológicos.
- Información sobre proyectos similares y bibliografía relacionada con la innovación, la transferencia de tecnología y parques científicos y tecnológicos.
- Divulgación científica y fomento del espíritu científico: acciones encaminadas a difundir el conocimiento científico hacia la comunidad científica, los estudiantes de secundaria y hacia el público en general.
- Formación y asesoramiento sobre creación y gestión de parques científicos dirigido a universidades y gestores de transferencia de tecnología.

Las acciones necesarias para impulsar la construcción de parques tecnológicos, pero sobre todo de su correcto funcionamiento para que cumplan con sus objetivos de impulsar la industria de software y todo lo ello conlleva son las siguientes:

- **Apoyo financiero y político**

La construcción de un parque tecnológico requiere una inversión económica importante y el apoyo de entes privados y públicos. Los gobiernos han demostrado ser uno de los principales participantes e iniciadores de los parques tecnológicos exitosos. El gobierno ecuatoriano a través de sus diferentes ministerios o secretarías podría apoyar financieramente la ejecución de proyectos de parques tecnológicos tal y como lo realiza actualmente con el “Parque del Conocimiento” de la ESPOL.

El apoyo financiero se complementa con un apoyo político, en el cuál es indispensable que personas claves del gobierno o gremios del sector (Aesoft) lideren o patrocinen los proyectos existentes y nuevos sobre parques tecnológicos. El apoyo político puede ejecutarse a través de búsqueda de promoción sobre el proyecto del parque tecnológico con empresas ancla cómo Microsoft, COBIS, IBM, TCS; además de los diferentes organismos internacionales con ideas y deseos de participar en un proyecto de la naturaleza de un parque tecnológico y por supuesto las universidades y/o centros de formación académica para preparar el mejor recurso humano que sostenga y haga crecer al parque tecnológico.

- **Correcta dirección de parques tecnológicos existentes o en plan de implementación**

La dirección de un parque tecnológico es fundamental ya que tiene que orientar todos los esfuerzos en cumplir con los objetivos de ser una entidad fomentadora de las diferentes industrias y de cada una de las aristas de talento humano, asociatividad, crecimiento de negocio, innovación etc.

La dirección del parque tecnológico debe designarse a una entidad que se comprometa con el crecimiento del mismo y no busque otras aspiraciones que perjudiquen el proyecto y todo lo realizado para hacerlo crecer.

La dirección de un parque tecnológico debe ser llevada por entidades gubernamentales como ministerios o municipios, academia como universidades de gran nivel académico o gremios de industria. Dicha entidad de dirección debe manejar las opciones de financiamiento, planeación, ejecución y mantenimiento del parque tecnológico para convertirlo en una entidad que soporte el crecimiento de las industrias, innovación e investigación y desarrollo.

4.2.5.4 Situación Actual y Problemática – Electricidad

El servicio eléctrico tiene un papel fundamental para fortalecer la infraestructura de un país que busca el desarrollo de la industria de software. El servicio eléctrico y su desempeño es uno de los inputs críticos para el funcionamiento de las empresas de software ya que sus equipos (hardware) dependen de la electricidad.

Si el servicio eléctrico presenta problemas de desempeño, relacionado a su confiabilidad y continuidad, causaría disminución en el tiempo productivo de trabajo, riesgo de daño en los diferentes equipos de las empresas y de ser el caso inclusive a aumentar sus costos de operación debido a la necesidad de utilizar generadores o fuentes alternativas de electricidad.

En Ecuador el sistema eléctrico a diciembre de 2008 estaba representado por 19 agentes generadores (8 privadas y 11 con capital del estado), 1 transmisor y 20 distribuidoras (18 incorporadas al Sistema Nacional Interconectado y 2 no incorporadas).⁶⁴

⁶⁴ Plan Maestro de Electrificación de Ecuador 2009 – 2011, CONELEC. Quito – Ecuador.

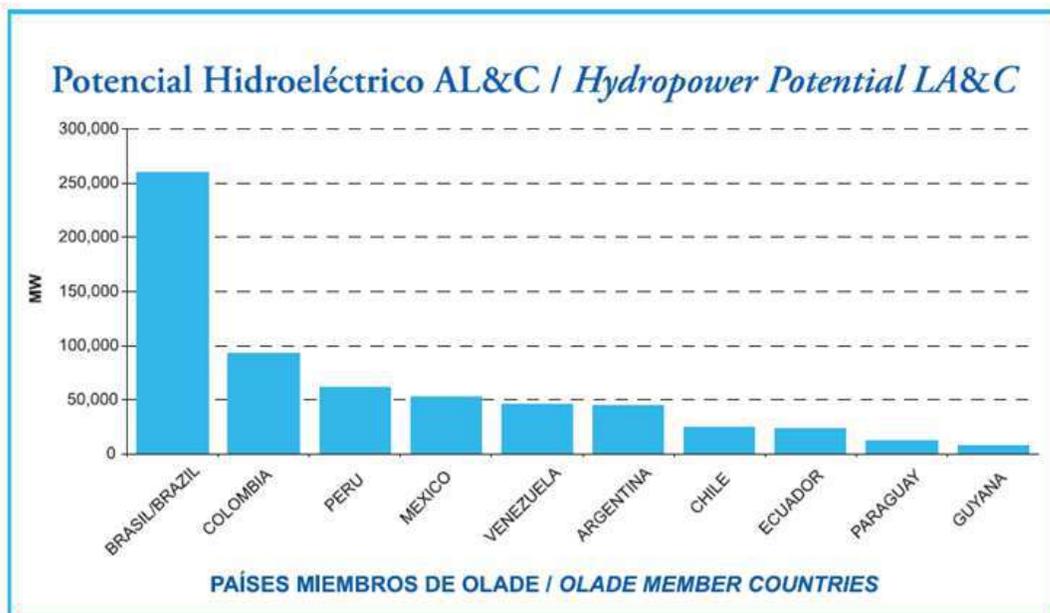
La producción total de energía eléctrica en el 2008 fue de 19.108,69 GWh, de los cuáles 11.264, 04 GWh (59,11%) corresponde a energía renovable y 7.812, 65 GWh (40,89%) a energía no renovable.⁶⁵

De toda la energía producida se destinaron 16.690,96 GWh para servicio público y 2.417,73GWh para consumos internos, las pérdidas de transmisión fueron de 624,74 GWh (3,74 %), mientras que los consumos de auxiliares alcanzaron los 503,74 GWh (3,02%), quedando disponible para consumo en servicio público de 15.562,48 GWh (93,24%).

Las pérdidas totales en los sistemas de distribución ascendieron a 2.993,74 GWh, que representan el 19,62 % de la energía total disponible en las subestaciones de recepción, 1,79 % menor respecto del año 2007 en el que se ubicaron en el 21,41%. Las pérdidas técnicas en los sistemas de distribución fueron de 1.421,21 GWh, (9,13%), y las pérdidas No Técnicas llegaron a 1.572,53 GWh (10,10%)⁶⁶.

A continuación se analizan las cifras del servicio eléctrico en Latinoamérica.

Figura 40. Potencial Hidroeléctrico en Latinoamérica



Fuente: Sistema de Información Económica – Energética SIEE. OLADE. 2007.

Dónde, se puede concluir que Ecuador tiene uno de los menores potenciales de generación hidroeléctrico de Latinoamérica, lo que refuerza la idea de que debe apoyarse

⁶⁵ Plan Maestro de Electrificación de Ecuador 2009 – 2011, CONELEC. Quito – Ecuador.

⁶⁶ Plan Maestro de Electrificación de Ecuador 2009 – 2011, CONELEC. Quito – Ecuador.

aún más en los planes de mejora que le permitan superar las limitaciones y problemas en su sistema de generación eléctrica.

Tabla 4. Consumo por país de Latinoamérica

| PAIS / COUNTRY | CONSUMO CONSUMPTION TWh |
|------------------------------|-------------------------------|
| ARGENTINA | 118,55 |
| BARBADOS | 0,95 |
| BOLIVIA | 5,32 |
| BRASIL / BRAZIL | 460,50 |
| CHILE | 57,61 |
| COLOMBIA | 53,06 |
| COSTA RICA | 8,72 |
| CUBA | 16,47 |
| ECUADOR | 16,38 |
| EL SALVADOR | 5,60 |
| GRENADA | 0,17 |
| GUATEMALA | 7,84 |
| GUYANA | 0,87 |
| HAITI | 0,57 |
| HONDURAS | 5,99 |
| JAMAICA | 7,47 |
| MEXICO | 224,30 |
| NICARAGUA | 3,25 |
| PANAMA | 5,94 |
| PARAGUAY | 8,12 |
| PERU | 27,36 |
| REP. DOM. / DOM. REP. | 14,15 |
| SURINAME | 1,62 |
| TRINIDAD & TOBAGO | 6,90 |
| URUGUAY | 8,44 |
| VENEZUELA | 109,82 |
| AL&C / LA&C | 1.175,97 |
| Africa | 596,03 |
| Asia & Australasia | 6.424,63 |
| Medio Oriente / Middle East | 686,42 |
| Norteamérica / North America | 4.838,40 |
| Ex URSS/Former Soviet Union | 1.447,72 |
| Europa / Europe | 3.786,35 |
| TOTAL | 18.955,51 |

Fuente: SIEE (Sistema de información Económica - Energética), versión no. 18, 2007, OLADE.

La tabla 4 arriba muestra que Ecuador tiene uno de los consumos promedio de Latinoamérica y sin embargo posee limitaciones en su sistema de energía, dando otro soporte para trabajar en un mejoramiento integral de la energía.

A continuación se analizan los costos de electricidad en Latinoamérica.

Tabla 5. Precio de la Electricidad en Latinoamérica

| PAIS / COUNTRY | MONEDA NACIONAL (M.N.) NATIONAL CURRENCY (N.C.) | PARIDAD M.N./USD EXCHANGE RATE N.C./USD | ELECTRICIDAD - ELECTRICITY USD cent/kWh | | |
|----------------------|--|--|--|-------------------------|------------|
| | | | RESIDENCIAL RESIDENTIAL | COMERCIAL COMMERCIAL | INDUSTRIAL |
| ARGENTINA | Pesos | 3,09 | 9,72 | 6,30 | 6,40 |
| BARBADOS | Barbadian Dollar | 2,00 | 21,39 | 22,70 | 22,40 |
| BOLIVIA | Boliviano | 8,06 | 6,72 | 10,14 | 4,68 |
| BRASIL / BRAZIL | Real | 2,16 | 19,06 | 16,64 | 12,37 |
| COLOMBIA | Peso Colombiano | 2,542,22 | 9,12 | 10,95 | 8,40 |
| COSTA RICA | Colón | 512,67 | 8,06 | 10,46 | 8,41 |
| CUBA | Peso Cubano | 1,00 | 20,61 | 10,97 | 8,67 |
| CHILE | Peso Chileno | 542,46 | 13,06 | 13,98 | 8,53 |
| ECUADOR | Dólar | 1,00 | 12,50 | 11,00 | 9,66 |
| EL SALVADOR | Dólar | 1,00 | 14,34 | 14,54 | 14,00 |
| GRENADA | Grenadian Dollar | 2,70 | 22,10 | 23,40 | 18,80 |
| GUATEMALA | Quetzal | 7,62 | 11,79 | 11,57 | 11,21 |
| GUYANA | Guyanese Dollar | 200,00 | 21,51 | 25,10 | 23,25 |
| HAITI | Gourde | 39,86 | 7,18 | 10,59 | 10,12 |
| HONDURAS | Lempira | 18,90 | 7,76 | 12,84 | 10,40 |
| JAMAICA | Jamaican Dollar | 65,81 | 24,50 | 23,04 | 18,69 |
| MEXICO | Nuevo Peso | 11,39 | 7,85 | 19,50 | 10,06 |
| NICARAGUA | Córdoba de Oro | 17,53 | 17,13 | 21,42 | 16,61 |
| PANAMA | Balboa | 1,00 | 12,71 | 12,43 | 10,36 |
| PARAGUAY | Guaraní | 5,550,00 | 6,17 | 6,58 | 4,14 |
| PERU | Nuevo Sol | 3,27 | 12,40 | 10,02 | 7,31 |
| REP. DOM / DOM. REP. | Peso Dominicano | 32,96 | 0,58 | 0,38 | 0,42 |
| SURINAME | Suriname Dollar | 2,78 | 18,26 | 18,48 | 13,36 |
| TRINIDAD Y TOBAGO | Trinidad Dollar | 6,32 | 3,60 | 3,90 | 2,80 |
| URUGUAY | Peso Uruguayo | 23,86 | 15,61 | 10,44 | 6,49 |
| VENEZUELA | Bolívar | 2,147,00 | 4,50 | 4,02 | 3,17 |

Fuente: SIEE (Sistema de información Económica - Energética), versión no. 18, 2007, OLADE.

La tabla 5 arriba muestra que el Ecuador tiene un precio residencial de \$12,50 ctvs USD, que es el promedio entre los países de Latinoamérica, de igual manera para sus tarifas comerciales e industriales. Sin embargo, cabe señalar que el gobierno ha implementado tarifas de dignidad para los sectores más vulnerables de la población a un costo de \$4 ctvs USD. Enfocándose en la parte comercial e industrial dónde se desarrolla la industria de software se podría indicar que Ecuador posee igualdad de condiciones que el resto de países sin embargo se ha comprobado que el servicio no es de lo mejor.

Las cifras que se presentaron en la parte superior, muestran una realidad que refleja la situación a la que ha llegado el sector eléctrico ecuatoriano como resultado de un largo período en el que no se tomaron las acciones necesarias para revertir esta condición, y que se sintetiza en los siguientes indicadores: altos precios de la energía como producto de la carencia de inversiones en generación; altos índices de pérdidas, no obstante la mejoría mostrada durante el 2007 y 2008; bajos niveles de recaudación en el caso de algunas distribuidoras; y escaso cumplimiento de índices de calidad, factores que

obedecen a la falta de señales adecuadas para la inversión en el primer caso, y de graves deficiencias en la gestión en distribución⁶⁷.

4.2.5.5 Propuesta de Acciones Estratégicas – Electricidad

Dentro de las acciones estratégicas que el mismo gobierno maneja a través del Plan Maestro de Electrificación se tienen los siguientes puntos importantes:

- Planificación frente a un nuevo modelo del sector

Este nuevo paradigma se orienta hacia la recuperación por parte del Estado de la iniciativa en la planificación, no solamente a través de estudios y análisis especializados que determinen el camino a seguir para la satisfacción de la demanda futura a través del óptimo aprovechamiento de los recursos energéticos disponibles; sino y por sobre todo, que tienden a recuperar la iniciativa del Estado en el desarrollo y ejecución de los grandes proyectos de generación eléctrica, sea por cuenta propia o bien a través de mecanismos de participación mixta, pública y privada.⁶⁸

El gobierno ha generado una serie de iniciativas para aprobar la Ley de Régimen del Sector Eléctrico que establece nuevos lineamientos para soportar los problemas y generar mejoras. Dentro de las acciones la Ley busca a través del Plan Maestro de Electrificación a garantizar el abastecimiento de la demanda, con una participación activa del Estado, sobre todo en la expansión de la generación sin descuidar su responsabilidad de la transmisión y distribución.⁶⁹

El Plan Maestro de Electrificación pone especial énfasis en estos tres componentes básicos del servicio, sin descuidar el tratamiento de aspectos sustanciales como son: las energías renovables, la protección ambiental, la eficiencia energética; y, un aspecto tan sensible desde el punto de vista social, como es la provisión de electricidad a las zonas rurales del país.

⁶⁷ Plan Maestro de Electrificación de Ecuador 2009 – 2011, CONELEC. Quito – Ecuador.

⁶⁸ Plan Maestro de Electrificación de Ecuador 2009 – 2011, CONELEC. Quito – Ecuador.

⁶⁹ Plan Maestro de Electrificación de Ecuador 2009 – 2011, CONELEC. Quito – Ecuador.

4.2.5.6 Situación Actual y Problemática – Telecomunicaciones

Las telecomunicaciones tienen un papel fundamental en el desarrollo de la industria del software no solo como participante clave de este sector sino como canalizador de su crecimiento.

Dentro del campo de las telecomunicaciones, este estudio se concentrará en el internet debido a sus potenciales funcionalidades como una herramienta para las empresas y un catalizador de conocimientos para los usuarios.

El internet es clave en la industria de software ya que facilita a los diferentes actores de la cadena de valor el cumplimiento de sus objetivos. Por ejemplo, para las empresas es fundamental para el desarrollo de sus soluciones ya que se soportan en las conexiones de datos para el desarrollo, pruebas y puesta en producción; además de atender a sus clientes vía remota, etc. Además, a los demás actores permite conectarse con el mundo y realizar tareas de investigación y así potenciar la industria.

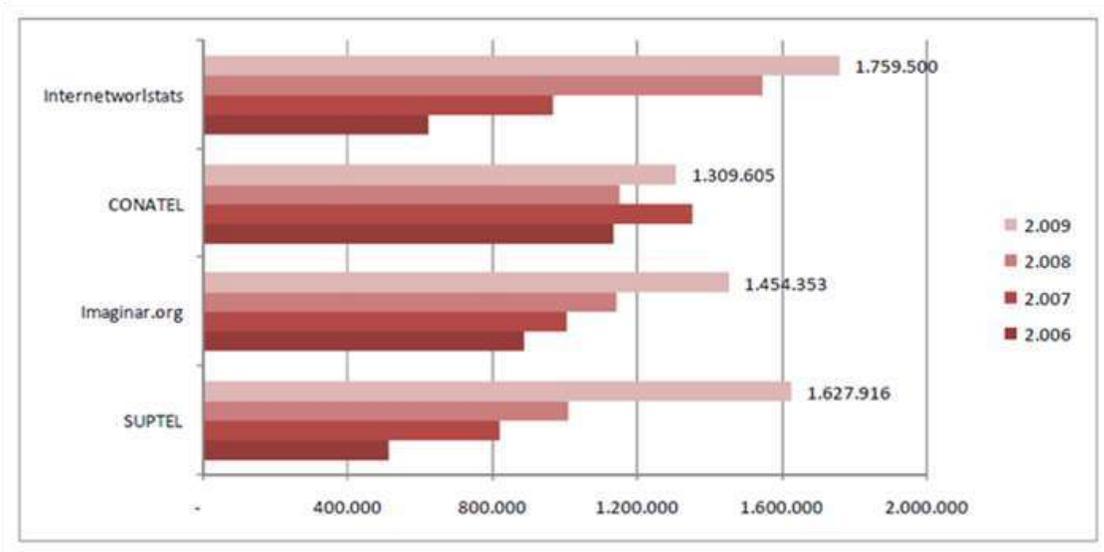
En Ecuador, la situación del internet ha mejorado en temas relacionados a velocidad de conexión e intercambio de datos y sobre todo al precio por el servicio de dial – up y banda ancha.

Es complejo calcular el número exacto de usuarios conectados a internet en el Ecuador, debido a que existen varias fuentes de conexión, ya sea a través de dial – up, banda ancha, cibercafés o en el lugar de trabajo. Sin embargo, existen varias organizaciones que han agregado diferentes factores y nos permiten contar con valores aproximados a la realidad⁷⁰. , por ejemplo la SUPERTEL (Superintendencia de Telecomunicaciones) emplea el factor 4 por cuentas de dial – up⁷¹.

⁷⁰ licd - imaginar (2009). Internet – Costos y Calidad en Ecuador. Quito – Ecuador.

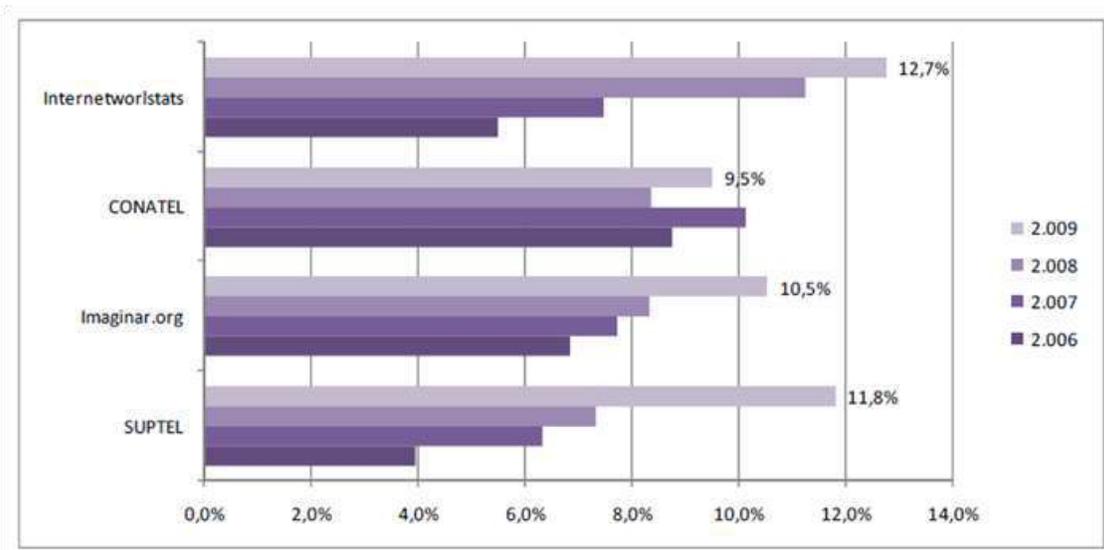
⁷¹ licd - imaginar (2009). Internet – Costos y Calidad en Ecuador. Quito – Ecuador.

Figura 41. Número de Usuarios de Internet en Ecuador



Fuente: licd - imaginar (2009). *Internet – Costos y Calidad en Ecuador*. Quito – Ecuador.

Figura 42. Porcentaje de la población con acceso a internet



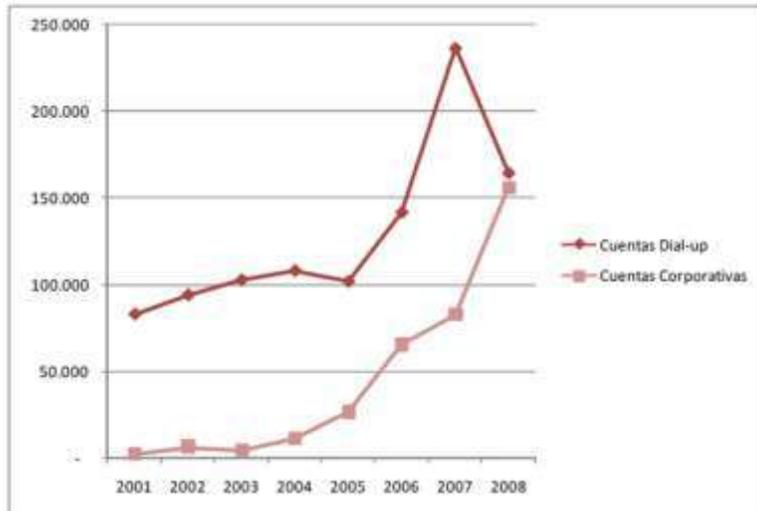
Fuente: licd - imaginar (2009). *Internet – Costos y Calidad en Ecuador*. Quito – Ecuador.

De dónde se puede concluir que cerca de 1.5 millones de ecuatorianos (promedio) tienen acceso a internet, lo que representa un 10% de la población. Además los datos expuestos demuestran en 4 años un incremento de casi un millón de usuarios y más del doble en el porcentaje de población con acceso a internet.

Es necesario analizar el comportamiento que ha presentado el acceso a internet, ya que en los últimos 10 años se observa que las cuentas (una cuenta posee un número X de

usuarios) por banda ancha han crecido equiparando de ésta manera al acceso dial – up, llegando en el año 2008 a tener el mismo número.

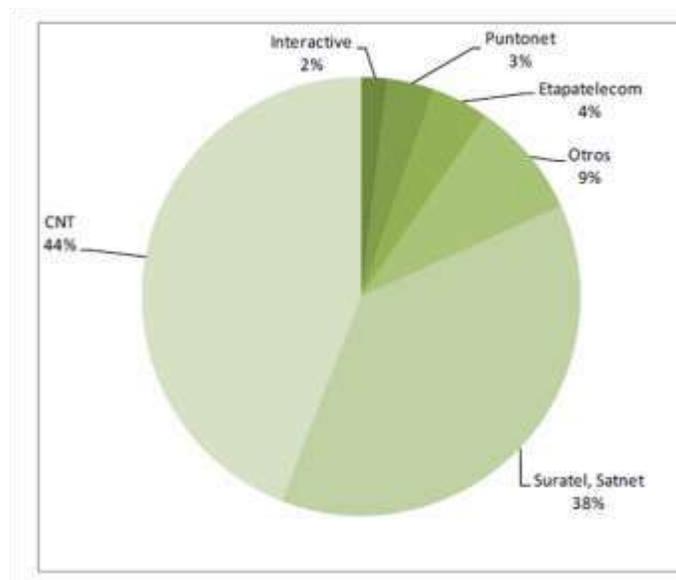
Figura 43. Evolución del número de cuentas dial – up y banda ancha en Ecuador



Fuente: licd - imaginar (2009). Internet – Costos y Calidad en Ecuador. Quito – Ecuador

Adicionalmente, como parte del análisis se tiene la distribución de las empresas que ofrecen el servicio de internet a los usuarios ecuatorianos.

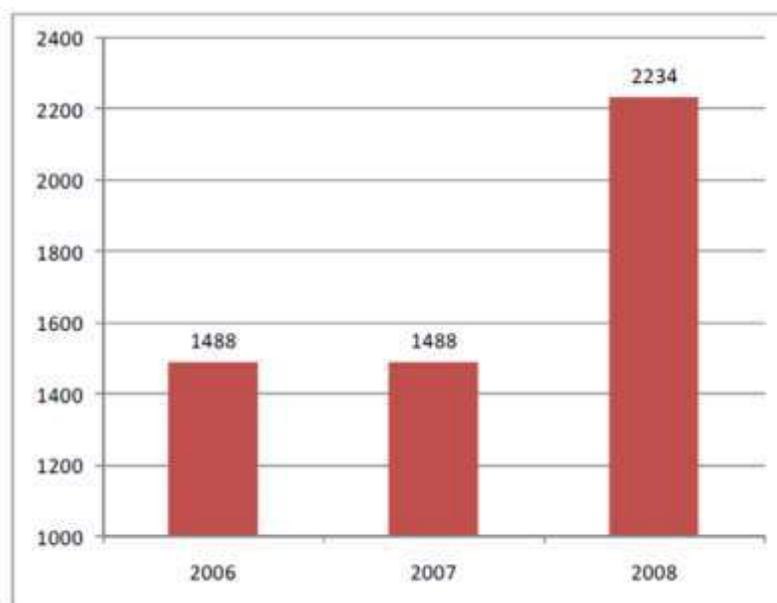
Figura 44. Participación del mercado de los proveedores más importantes de internet



Fuente: licd - imaginar (2009). Internet – Costos y Calidad en Ecuador. Quito – Ecuador

De dónde se tiene que 2 empresas (una estatal CNT y una privada Satnet) se reparten el mercado con el 82% del total de usuarios. El análisis permite concluir de manera a priori que existe un oligopolio sobre el servicio. Lo que se ve reforzado por la siguiente figura que muestra el índice de Herfindahl – Hirschman (HHI) del sector de internet en Ecuador que permite medir la competitividad de un servicio o industria y muestra un índice de 2234 (entre más se acerca a 0 es más competitivo). El índice HHI refuerza la idea de la existencia de sólo 2 competidores para el sector de internet en Ecuador, lo que hace poco competitivo el sector y origina por ejemplo la nula existencia de una estrategia de precios e inclusive de mejora del servicio para el cliente.

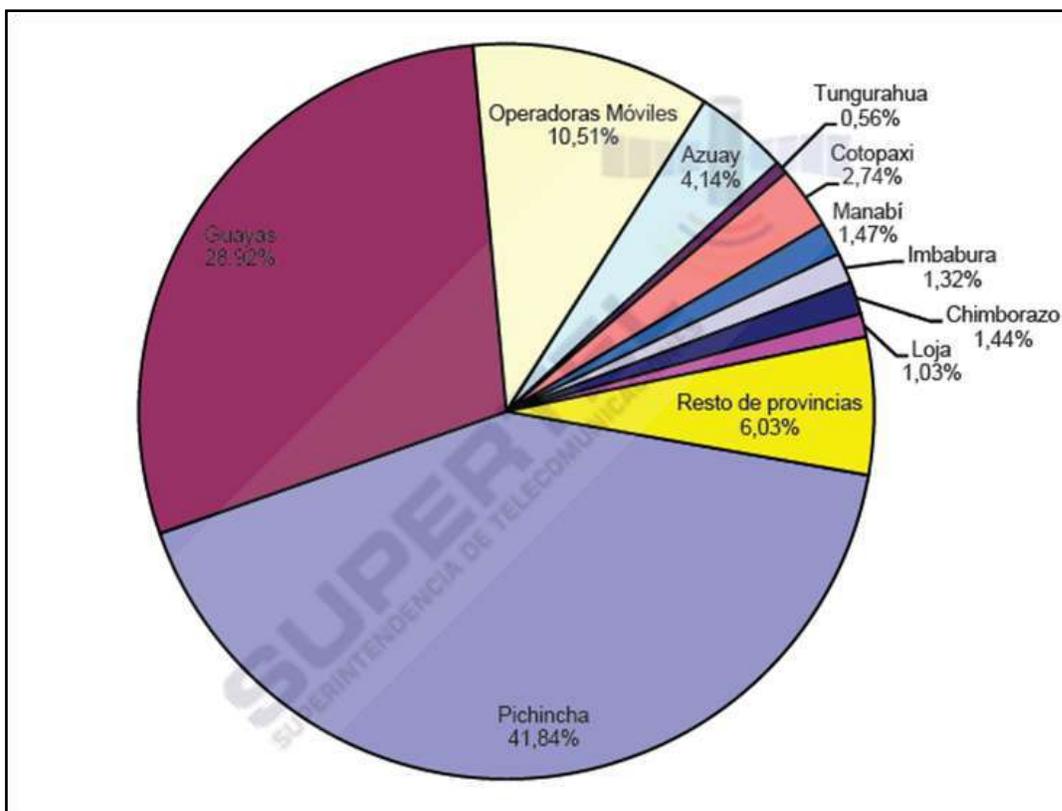
Figura 45. Índice Herfindahl – Hirschman (HHI) para internet



Fuente: licd - imaginar (2009). Internet – Costos y Calidad en Ecuador. Quito – Ecuador

La penetración geográfica que tiene el servicio de internet en Ecuador se ve limitado a las dos principales ciudades (Quito y Guayaquil) con el 70% de usuarios concentrado en dichas ciudades, tal y como lo demuestra la siguiente figura.

Figura 46. Distribución de usuarios por ciudad en Ecuador (2010)



Fuente: SUPERTEL (2009), disponible en: <http://www.supertel.gov.ec/pdf/estadisticas/>, último acceso: Agosto 2010.

Con respecto a los usuarios de internet móvil, a partir de los datos de la SUPERTEL a marzo de 2010 el número alcanza los 343,310 usuarios lo que significa el 10,51%. Cabe recalcar que del dato total, más de 200,000 usuarios se conectan a través de “smartphones” o dispositivos móviles inteligentes, y los restantes lo realizan a través de computadores portátiles con acceso a internet móvil⁷².

En otra área de análisis de internet en Ecuador tenemos el aspecto relacionado al costo por el servicio. Una de las principales razones para el limitado uso de internet entre los ecuatorianos de debe a los altos costos de acceso⁷³.

El costo por el servicio en Ecuador debe ser analizado en 2 aspectos debido al canal por el cual se ofrece el servicio.

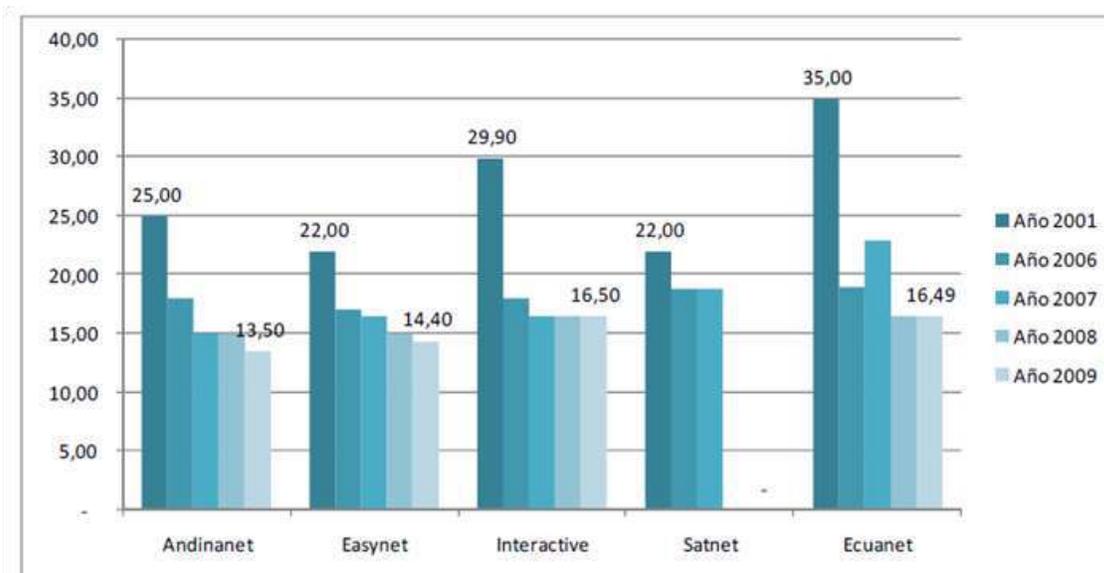
⁷² <http://www.coberturadigital.com/2010/03/20/internet-movil-ecuador-con-tantos-usuarios-como-en-el-2004/>

⁷³ Ilicd - imaginar (2009). *Internet – Costos y Calidad en Ecuador*. Quito – Ecuador.

- **Costo por conexión dial – up.**

El costo de la conexión dial – up en Ecuador ha sufrido cambios considerables en los últimos 10 años, sobre todo en precio mostrando una baja del 50%.

Figura 47. Costo de conexión dial - up



Fuente: licd - imaginar (2009). *Internet – Costos y Calidad en Ecuador*. Quito – Ecuador

De dónde se puede observar que el costo por conexión dial – up se encuentra alrededor de los \$13,5 a \$16,49USD.

- **Costo por conexión banda ancha**

El costo de conexión por banda ancha posee una gran variedad, debido sobre todo a las distintas velocidades de conexión y empresas que proporcionan el servicio. Las ofertas de conexión presentes en el mercado ecuatoriano son las siguientes:

Tabla 6. Oferta de los principales proveedores de banda ancha

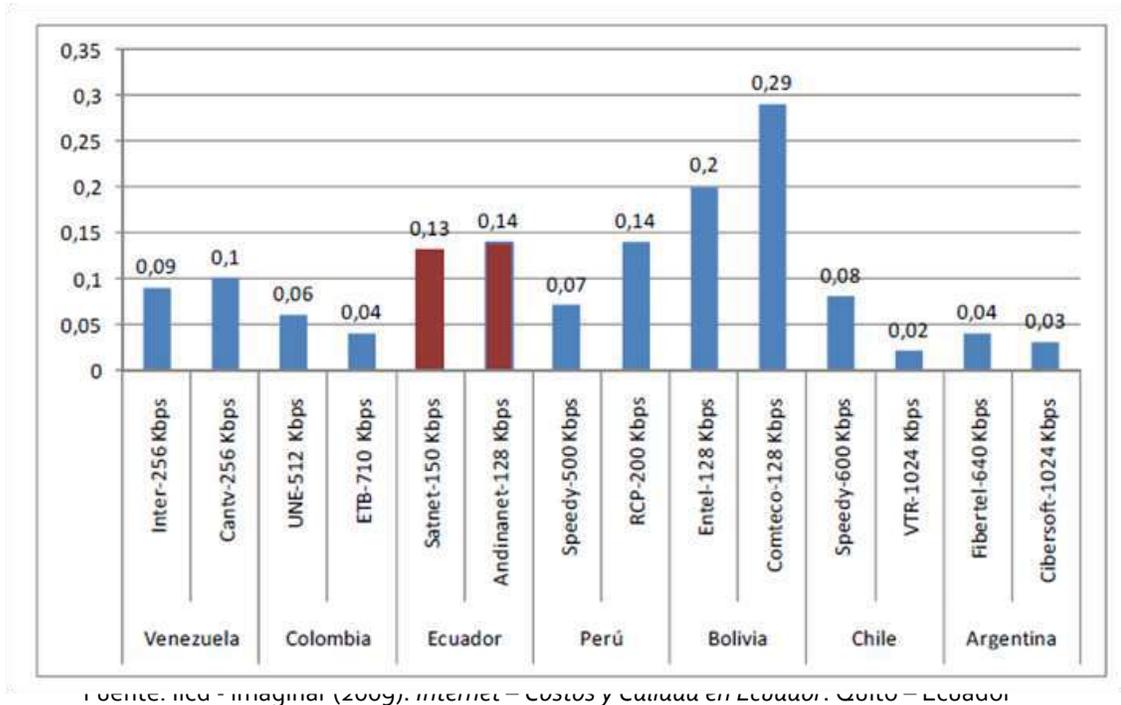
| Velocidad (Kbps) | CNT - Andina | TV Cable | Puntonet | Interactive |
|------------------|--------------|----------|----------|-------------|
| 128 | 18,00 | | 24,90 | |
| 150 | | 19,90 | | |
| 200 | | | | 24,90 |
| 256 | 24,90 | | 29,90 | |
| 300 | | | | 32,00 |
| 512 | 39,90 | | 29,90 | |
| 550 | | 29,90 | | |
| 600 | | | | 42,00 |
| 700 | | 39,90 | | |
| 1024 | 65,00 | | 89,90 | 62,00 |
| 1100 | | 49,90 | | |
| 2048 | 107,00 | | | 85,00 |
| 2500 | | 99,00 | | |
| 3100 | | 114,90 | | |

Fuente: licd - imaginar (2009). *Internet – Costos y Calidad en Ecuador*. Quito – Ecuador

Dónde se puede concluir que la conexión de banda ancha tiene costos que van desde \$18 la velocidad más baja (128 kbps) hasta \$115 la velocidad más alta (3M).

Una vez que se tiene los costos del servicio de internet en Ecuador, es necesario compararlos con el mercado latinoamericano.

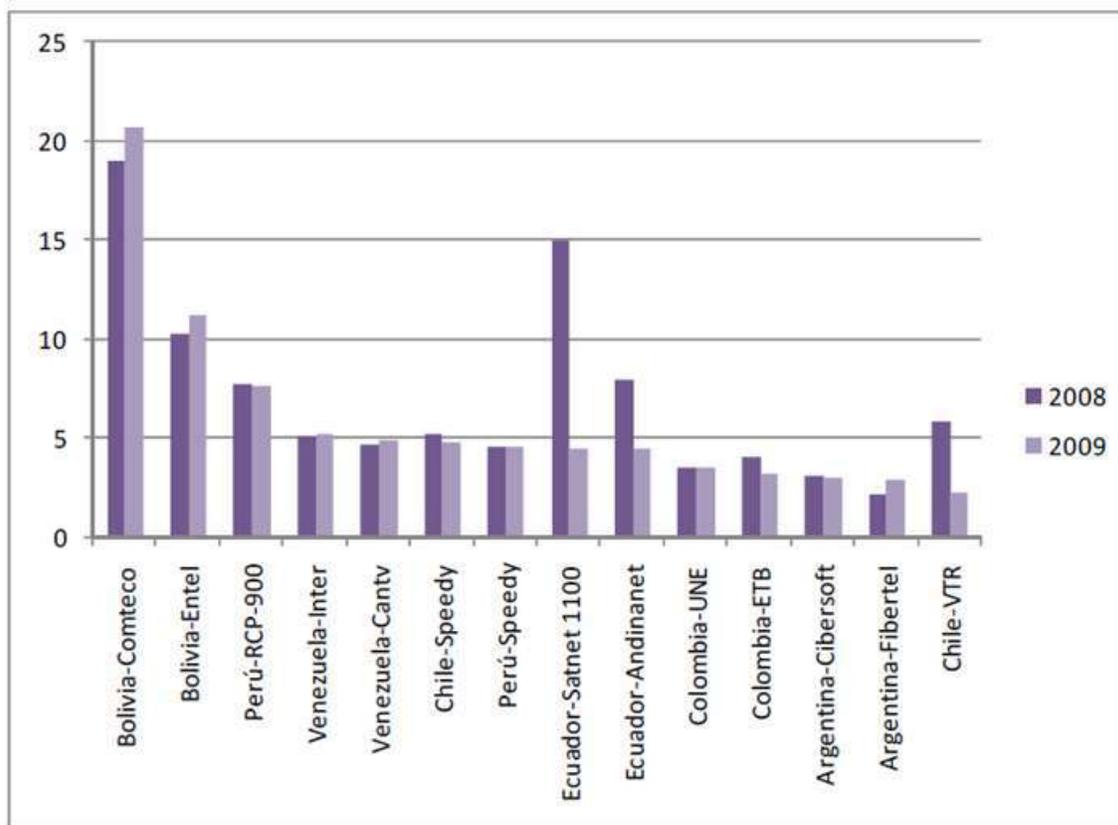
Figura 48. Costo por Kbps en la región



Aunque los datos presentados en el gráfico anterior muestran que el costo por Kbps en Ecuador es el segundo más caro, después de Bolivia, es necesario aclarar que los planes con los que se construyó difieren sobre manera en un rango de más de 900 kbps. Esto ocasiona una distorsión en la comparación, ya que los planes con mayor número de Kbps tienen un menor costo por unidad.

En contraste, la figura a continuación presenta a Ecuador como uno de los países con el precio más bajo por Kbps. Sin embargo es necesario anotar que se basó en planes de 1M que en el mercado ecuatoriano tiene un costo de \$50 usd que representa un 25% del sueldo mínimo en el país y por ende tiene poca demanda del público en general.

Figura 49. Costo por Kbps en base a planes de 1M



Fuente: licd - imaginar (2009). *Internet – Costos y Calidad en Ecuador*. Quito – Ecuador

4.2.5.7 Propuesta de Acciones Estratégicas – Telecomunicaciones

El servicio de internet dentro del área de telecomunicaciones debe cumplir ciertos aspectos que le permitan ser una herramienta de desarrollo para las empresas, usuarios, academia, investigadores y demás actores de la cadena de la industria del software. Los aspectos son:

- **Capacidad de salida internacional**

La infraestructura de internet depende de la capacidad de salida internacional que puede tener cada país. En el caso de Ecuador la necesidad de banda ancha se ha ido incrementando desde el 2004 cuando era de 0.5 Gbps, y en el 2005 fue de 1Gbps por lo que la infraestructura actual no soporta dicho crecimiento y menos aún con el comportamiento actual.⁷⁴.

⁷⁴ Conquito (2007). *Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la competitividad de Quito*. Quito – Ecuador.

Ecuador posee salida por el cable Panamericano que se inicia en Chile y tiene cabezas de playa en Ecuador, Perú, Colombia y algunos otros países del continente Americano. La capacidad del cable Panamericano, a pesar de la ampliación del ancho de banda realizada en el 2006 (de 40E1s a 315 E1s), no es suficiente para cubrir la demanda actual que tiene Ecuador lo que ocasiona problemas de velocidad, conexión y precio.

La otra salida no directa, a través de Colombia por el cable ARCOS, tiene un alto costo. Si bien ayuda a aumentar la capacidad de salida para Ecuador, encarece los precios perjudicando a los usuarios finales⁷⁵

Es necesario e imperativo implementar la salida directa en el norte del país lo que generaría un ahorro superior al 40%⁷⁶.

- **Velocidad**

La velocidad de conexión es un problema que afecta a las empresas de software (grandes, medianas y pequeñas) y "free lancers" ya que no les permite realizar sus procesos productivos de una manera óptima y limita sus capacidades. De manera más profunda se siente las limitaciones que tiene la velocidad de conexión a pequeñas, medianas y grandes empresas en sus procesos llevados de manera remota o con conexiones que no pueden procesar de manera óptima debido a la velocidad de transmisión de datos originando problemas de satisfacción con sus clientes y rendimiento de sus productos o servicios.

En esta línea se deben establecer planes para mejorar la salida internacional a los diferentes cables de fibra óptica marinos o terrestres, la cual debe estar a cargo de la SUPERTEL (Super Intendencia de Telecomunicaciones) y del CONATEL (Consejo Nacional de Telecomunicaciones)

- **Precio**

El precio en Ecuador por el servicio de internet, sin ser el más caro de la región crea una brecha de acceso hacia las clases populares ya sea por conexión dial – up o por banda ancha. En planes de dial – up que son utilizados por cerca de 100 000 ecuatorianos el precio sobrepasa los 20 dólares y cabe recalcar que son usuarios de escasos recursos económicos cuyos ingresos se encuentran por los \$300, lo que significa casi un 10% del sueldo en internet. En el caso de los planes de banda

⁷⁵ Conquito (2007). *Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la competitividad de Quito*. Quito – Ecuador.

⁷⁶ Conquito (2007). *Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la competitividad de Quito*. Quito – Ecuador.

ancha con precios base de \$20 y que la mayoría de ecuatorianos posee (2'016,400) a través de 349,362 cuentas dedicadas son de velocidad limitada para el precio.

El precio si bien no es un limitante grande para el desarrollo de las empresas de software en Ecuador, es una barrera presente que influye en el desenvolvimiento en sí de su negocio y en los procesos de investigación y desarrollo que permiten la innovación, y por ende nuevas oportunidades.

Las acciones que deberían realizarse son:

- Mejorar la competitividad del mercado a través de implantación de leyes que declaren al acceso a internet cómo un servicio básico.
- Impulsar la implementación de estrategias para masificar el uso de internet, a través de tarifas económicas (el gobierno posee una de las dos empresas que maneja el mercado) para mejorar la inclusión social y ayuda al crecimiento de la industria.
- Establecer planes corporativos que permitan a las empresas tener una herramienta buena y barata para producir sus productos y servicios.

- **Penetración geográfica**

La penetración geográfica es un problema que limita de varias formas el desarrollo de la industria de software debido a que pequeñas empresas o "free lancers" no tienen la herramienta más importante para comunicarse con el mercado ni desarrollar sus productos o servicios. Además, limita a los usuarios a involucrarse con el mundo de internet y las tendencias o servicios que pueden alcanzar a través de la red.

En penetración geográfica se debe establecer planes estratégicos para incentivar el uso de internet en provincias del interior de Ecuador, los mismos que deben tener precios económicos e incentivos de alguna forma para incrementar su uso. Se lo puede ejecutar a partir de planes de capacitación en áreas rurales e incentivos fiscales para las empresas proveedoras de internet que ofrezcan el servicio en lugares remotos.

4.2.6 Vender Ecuador

4.2.6.1 Descripción

Actualmente, el Ecuador es un jugador menor dentro del mercado mundial de las tecnologías de la información. A pesar de esto, y de otras barreras al desarrollo del sector, para el Ecuador ya representa una industria con externalidades positivas considerables. Si se pretende que el Ecuador sea el próximo país de ingreso tardío en la industria internacional de las TI (como fue el caso de las 3 I's-India, Irlanda e Israel), es indispensable acompañar los demás esfuerzos de desarrollo del sector con un proceso de promoción tanto interna como externa de los productos y servicios que genera nuestro sector.

Este proceso de "Vender Ecuador" es crítico para el desarrollo del sector, sin embargo, por causas que se analizarán más adelante, se lo ha venido ejecutando de manera fragmentada y esporádica, aunque recientemente se hayan llevado a cabo algunas acciones positivas al respecto. Un proceso adecuado de mercadeo del sector requiere de acciones en diversos frentes, generando una mayor y mejor demanda interna, atrayendo inversión directa de jugadores claves de la industria mundial, definiendo una única oferta de valor de las empresas ecuatorianas de software y servicios informáticos enfocada a nichos claves de los mercados locales y mundiales y favoreciendo la visibilidad de los productos y servicios ecuatorianos en los mercados de la región y el mundo.

El presente capítulo busca primeramente establecer los principales cuellos de botella que han dificultado el proceso de internacionalización del sector de software y servicios informáticos en el Ecuador, para en segundo lugar proponer una serie de recomendaciones orientadas a "Vender Ecuador" de una manera sistemática en el corto y mediano plazo con el objetivo último de situar al Ecuador en el mapa mundial de las TI.

4.2.6.2 Situación Actual y Problemática

En primer lugar, existe un desconocimiento del sector de TI nacional y sus capacidades en la fase externa (nivel regional y mundial). No es común encontrar el nombre del país en estudios internacionales sobre la industria de software o alternativas para inversión en el sector⁷⁷. Esto se debe a que, a pesar de contar con algunas empresas exitosas a nivel regional e incursionando en mercados internacionales como EE.UU., Europa e incluso Asia, en general el Ecuador no es sinónimo de Tecnología a nivel internacional. El sector de software y servicios relacionados local, si bien logró alcanzar ingresos cercanos a los

⁷⁷ Ver por ejemplo, The Boston Consulting Group 2007 y Bastos, Silveira 2009, entre otros documentos.

276 millones de dólares en 2008, apenas el 7.6% de los mismos (cerca de 21 millones de dólares) se destinaron a mercados del extranjero⁷⁸. Estas cifras reflejan que la actividad del sector se ha mantenido relativamente oculta de los ojos de inversionistas internacionales. En contraste, países como Uruguay, Irlanda e Israel, con un desempeño global en esta industria, muestran una propensión exportadora (ratio entre las ventas al exterior sobre las ventas totales del sector) de 40%, 80% y 75% respectivamente⁷⁹.

Otro factor que limita la visibilidad del sector a nivel internacional es la escasa presencia de jugadores importantes de la industria mundial de TI localizados en el país. A excepción de IBM, TCS, y otros casos similares, las grandes firmas internacionales de la industria de software y servicios informáticos no han escogido al país como destino de inversión para la creación de centros de desarrollo, implementación, integración, soporte u otras actividades productivas. Básicamente, la actividad de este tipo de empresas en el país es estrictamente comercial, muchas veces realizada de manera indirecta a través de distribuidores o “partners” locales, limitando considerablemente el impacto y las potenciales externalidades positivas de su presencia en el país. Cuando estos importantes jugadores evalúan a los países para invertir en la conformación de sus cadenas globales de operación, uno de los factores que vuelven atractivo un entorno es la presencia de otras compañías de clase mundial operando en el mismo.

Existen otros factores que son considerados por los inversionistas al momento de determinar entornos favorables para sus operaciones. Algunos de ellos son cercanía geográfica, seguridad política, estabilidad macroeconómica, entorno legal, régimen fiscal, regulaciones y costo laboral, infraestructura general⁸⁰, muchos de los cuales son condensados y presentados a manera de rankings globales. Como se muestra en la tabla a continuación, nuestro país se muestra muy rezagado frente otros países de la región, ocupando siempre entre los últimos lugares en relación a los demás países de Sudamérica. Esta situación nos convierte en una opción poco atractiva para la inversión extranjera directa en materia de TI.

⁷⁸ Referirse al 2do producto de consultoría. P.25

⁷⁹ Indicadores al 2007, Fuente: República Oriental del Uruguay (2007), *Software - Plan de Refuerzo de la Competitividad (PRC)*. Programa de Competitividad de Conglomerados y Cadenas Productivas. Montevideo. p.75, 77 y 79.

⁸⁰ The Economist Intelligence Unit (2006). “*Future Leader in Global Offshoring*”. Citado en CORFO. (2007) “*International Service Centers: Success Stories*”. Programa InvestChile.

Tabla 7. Rankings globales comúnmente utilizados por los inversionistas

| Indicador \ País | Ecuador | Uruguay | Colombia | Costa Rica | Chile |
|--------------------------------------|------------|---------|-----------|------------|-----------|
| Networked Readiness Index NRI | | | | | |
| 2009–2010 (Ranking) a | 114 | 57 | 60 | 49 | 40 |
| Doing Business Ranking 2010 b | 138 | 114 | 37 | 121 | 49 |
| Global Competitiveness Index | | | | | |
| 2010–2011 (Ranking) c | 105 | 64 | 68 | 56 | 30 |
| Corruption Perception Index d | 146 | 25 | 75 | 43 | 25 |

Fuentes: ^a World Economic Forum. "The Global Information Technology Report 2009 - 2010". Disponible en <http://www.networkedreadiness.com/gitr/main/fullreport/index.html>, último acceso: agosto 2010.

^b World Bank. "Doing Business 2010". Disponible en <http://www.doingbusiness.org/documents/fullreport/2010/DB10-full-report.pdf>, último acceso: agosto 2010.

^c World Economic Forum. "The Global Competitiveness Report 2010-2011". Disponible en <http://www.weforum.org/documents/GCR10/index.html>, último acceso: agosto 2010.

^d Transparency International. "Corruption Perception Index 2009". Disponible en http://www.transparency.org/policy_research/surveys_indices/cpi/2009/cpi_2009_table, último acceso: agosto 2010.

Si bien puede caber cierta reserva con respecto a la validez de estos indicadores, es innegable reconocer la importancia que los inversionistas atribuyen a los mismos para la toma de decisiones estratégicas. El caso de Chile es un claro ejemplo del potencial que tienen estos indicadores como herramienta de mercadeo de su sector nacional de TI⁸¹. Por tanto mientras estos indicadores muestren al Ecuador en cifras rojas, menos atractivo se convierte el sector nacional para los mercados globales. En este sentido se debe procurar realizar una campaña a nivel internacional sobre la verdadera situación del sector y el entorno nacional (en caso de que las métricas no reflejen la realidad nacional), para lo cual la diáspora⁸² y su red de contactos pueden jugar un papel muy importante. También es pertinente ejecutar proyectos orientados a mejorar el ranking del país en los índices antes mencionados.

Una vez que se ha abordado la situación actual con respecto a la imagen del sector de cara a los mercados internacionales, es importante mencionar algunas de las razones por

⁸¹ CORFO "Programa InvestChile", disponible en

⁸² En este caso, la diáspora se refiere a los profesionales o estudiantes ecuatorianos afines al sector de TI que se encuentran trabajando/estudiando en compañías internacionales o universidades de prestigio alrededor del mundo. Esta estrategia es denominada en algunos estudios como "Networking".

las que atraer inversión extranjera directa, si bien no es un requisito obligatorio para el desarrollo del sector, puede funcionar como un catalizador⁸³:

- **Capacitación, entrenamiento y mejores prácticas:** En general, las firmas de clase mundial en la industria de TI disponen de importantes recursos a ser destinados en entrenamiento y capacitación de su personal, mejorando la calidad del talento humano local. Así mismo, el ejercicio de estas empresas dentro del mercado nacional ayuda a incrementar el nivel de exigencia de la demanda local, favoreciendo la mejora continua de las empresas locales con el fin de no perder oportunidades de mercado. Esto acelera por tanto la madurez del sector, que de otra forma probablemente habría tomado mucho más tiempo.
- **Empleo de capital humano:** Cuando las firmas internacionales se localizan en el país para establecer operaciones de su cadena de valor, el impacto en la generación de empleo calificado puede ser considerable. El caso ecuatoriano con la firma india TATA Consultancy Services (TCS) es un claro ejemplo de este fenómeno, generando más de 300 empleos en áreas técnicas y cerca de 1500 empleos en total en menos de 5 años.
- **Globalización del capital humano:** La presencia de firmas de clase mundial en los sectores locales permiten insertar al talento humano nacional en cadenas de alto valor agregado internacionales. Más allá de las actividades que se realicen en el país, y su correspondiente grado de agregación de valor, el recurso humano que tiene la oportunidad de desempeñarse en empresas de clase mundial se expone a prácticas empresariales globalizadas, nuevas culturas de trabajo, procesos maduros de desarrollo y generación de valor dentro de cadenas de valor globales, sistemas de calidad y seguridad de la información, posibilidad de interacción con profesionales de otras naciones, entre otros.
- **“Clientes Ancla”:** Cuando una compañía de clase mundial realiza contratos con empresas locales está incurriendo en un cálculo del riesgo implícito de dicha asociación (riesgo de pérdida de imagen, de calidad, de seguridad de la información, entre otros). De esta manera, el solo hecho de contar en su portafolio con clientes de talla mundial representa una referencia importante para las

⁸³ (1) Álvarez C. (2009). “Avances, logros, potencialidades Chile, plataforma de servicios globales”, CORFO – Invest Chile, presentación parte del Foro de Competitividad de las Américas III, Santiago, Chile. Disponible en <http://www.forocompetitividad.cl/presentaciones.html>, último acceso: agosto 2010; (2) SELA. (2009). “Desarrollo de la industria regional de software en América Latina y el Caribe: Consideraciones y Propuestas”. Caracas.p.27

empresas locales. Adicionalmente, trabajar con empresas extranjeras puede significar un ingreso importante para las empresas locales, permitiéndoles aprovechar economías de escala e invertir en proyectos propios. No menos importante es la oportunidad de establecer relaciones de negocios con otras empresas proveedoras o “partners” a nivel internacional, aprovechando la presencia global de las grandes compañías de la industria⁸⁴. Este último es un mecanismo probado que facilita el proceso de internacionalización de las empresas locales.

Los potenciales riesgos de la presencia de grandes compañías en el sector pueden ser acaparamiento de mano de obra escasa y competencia en desiguales condiciones. Sin embargo si estos se mitigan a través de reglas claras de operación en el país,, queda claro que la presencia de jugadores internacionales en el sector puede resultar beneficiosa.

Si bien existen claros obstáculos para Vender Ecuador a la inversión extranjera directa, la situación con respecto a la internacionalización del sector no es diferente.

Las empresas nacionales tienen en general múltiples barreras para llegar efectivamente a los potenciales mercados extranjeros.

En primer lugar, las empresas tienen un claro déficit de recursos monetarios para cubrir los costos asociados a un proceso de internacionalización de su oferta, que puede incluir asistencia a ferias internacionales y participación en las mismas con stands propios, apertura de oficinas comerciales en los mercados de destino, diseño y ejecución de campañas de mercadeo de sus productos y servicios informáticos. Las empresas nacionales del sector son en un 90% Pymes, por lo que generalmente tienen dificultades para asegurar una liquidez saludable sobretodo en épocas de baja demanda. Bajo estas circunstancias resulta casi un lujo poder invertir en mercadeo, cuando en muchos casos apenas se logra cubrir los costos fijos. En la industria globalizada de las TI, la presencia en ferias internacionales resulta uno de los medios más usados para darse a conocer a los mercados mundiales, en otras palabras: “si no se está presente en las ferias, no se existe”. Otro mecanismo que se debe impulsar es la realización de misiones comerciales a países con mercados potenciales o con sectores con ofertas afines. En este caso el Estado puede actuar como facilitador utilizando un networking político en los países de destino, y los multilaterales como financiadores parciales o totales de las misiones. Este esquema se ha puesto en marcha a través de la AESOFT, con resultados discretos pero que en definitiva han sumado para reforzar la imagen del sector nacional de TI frente a los mercados regionales.

⁸⁴ Entrevista mantenida con Alfonso Falcony, Presidente Gestor Inc, mayo 2010.

Otro obstáculo que puede afectar las actividades de mercadeo del sector radica en el perfil del recurso humano encargado de la dirección de las empresas. Dado que la gran mayoría de estas son Pymes nacidas por iniciativas de emprendimiento de estudiantes o profesionales de carreras afines al sector, las personas encargadas de la dirección no poseen los conocimientos adecuados y habilidades en las áreas de *management* y *marketing*, por lo que las empresas tienen generalmente dificultades para diseñar y mantener planes comerciales, organizar la distribución y ejecutar las acciones de venta. Se ha hablado incluso del paradigma de tener que ser técnico para trabajar en empresas del sector de TI, incluso para procesos no-técnicos⁸⁵, que bien puede ser el caso de algunas empresas del sector ecuatoriano. Por tanto la falta de recursos humanos con habilidades comerciales dentro de las empresas del sector ha resultado en un subdesarrollo de las funciones comerciales de las mismas.

En la misma línea de lo descrito en el párrafo anterior, las empresas del sector adolecen de una clara falta de direccionamiento estratégico. Salvo contadas excepciones, las empresas no han sabido identificar nichos específicos de mercado que les permitan desarrollar productos y servicios de alto valor agregado para sus clientes. Este hecho se evidencia claramente en la diversificación de la oferta y la orientación hacia soluciones estandarizadas horizontales de bajo grado de sofisticación como ERP's, CRM's, paquetes administrativos-contables, etc. Sin embargo, es importante destacar que la gran mayoría de empresas referentes del sector que se entrevistaron, deben su éxito relativo a la acertada decisión de enfocarse en atender un nicho de mercado específico. El éxito de las empresas orientadas a soluciones bancarias es prueba de ello: al elegir un nicho específico de mercado (la vertical de la banca y finanzas), empresas como COBIS y Gestor Inc. lograron conocer a profundidad los modelos de negocio, los procesos, los problemas y las mejores prácticas de sus clientes, convirtiéndose en ocasiones en asesores de banca a nivel regional. Otros casos de esta decisión son COTECNA en la vertical de logística y AGROSOFT en la vertical de la agroindustria. En una industria donde la experticia en verticales específicas es altamente valorada por los clientes, la especialización se vuelve un factor decisivo de competitividad⁸⁶.

La falta de direccionamiento estratégico de las empresas también ha limitado en gran parte los procesos asociativos del sector. Las Pymes, que conforman el grueso de empresas del sector ecuatoriano, son demasiado pequeñas y sus recursos escasos para poder competir internacionalmente. Así, la única manera de hacer frente a proyectos más

⁸⁵Edelman A., Regent J.P. y Leonardo V. (2002), "Recomendaciones para multiplicar el desarrollo de productos y servicios en el área de las Tecnologías de la Información". Consorcio Asesor Empresarial. Montevideo. p.14.

⁸⁶ Referirse al 3er producto de consultoría, p.149.

grandes y exigentes es mediante la creación de alianzas u otros esquemas de asociatividad con otras empresas “amigas” del sector. Sin embargo esta es una decisión que debe empujarse desde las funciones directivas de la empresa, situación que no siempre se encuentra presente en la cultura de nuestros empresarios, menos aún en los planes estratégicos de las empresas⁸⁷.

De esta manera, se ha mantenido un sector atomizado, con las empresas actuando de manera individual, desarticulada⁸⁸, con objetivos de muy corto plazo lo que resulta en un enfoque hacia demandas sin mayor valor agregado ni diferenciación⁸⁹.

Finalmente, el factor inhibitor más importante que debe afrontarse es la falta de referencias de la experiencia y capacidades de las empresas nacionales. Existen diferentes tipos de referencias que deben considerarse como son certificaciones de calidad, referencias de clientes satisfechos, reconocimiento del sector a nivel internacional, existencia de una marca país. El sector no cuenta con un reconocimiento internacional por una serie de factores que ya se analizaron, las demás alternativas se analizan a continuación.

Al 2009, el país no contaba con empresas certificadas CMMI a excepción de TCS que cuenta con una certificación CMMI nivel 5 a nivel corporativo. Mientras tanto, al menos 11 empresas se encontraban certificadas en ISO 9001⁹⁰ para el año en cuestión. A través de la gestión de Aesoft, un total de 17 empresas se encuentran en proceso de implementación de los modelos CMMI niveles 2 y 3 gracias al apoyo financiero de CAF y el MIPRO. Considerando que la certificación CMMI es la de mayor prestigio dentro de la industria de software y servicios informáticos, el sector ecuatoriano se encuentran en clara desventaja frente a competidores regionales como Colombia (16 certificaciones

⁸⁷SELA. (2009). “Desarrollo de la industria regional de software en América Latina y el Caribe: Consideraciones y Propuestas”. Caracas.p.25

⁸⁸Durante las entrevistas mantenidas con actores del sector (Mayo a Agosto 2010), se evidenció en más de una ocasión que existe desconocimiento general sobre las actividades y habilidades de otras empresas del sector. Este desconocimiento de capacidades y actividades se da también entre la academia y la empresa privada, situación que ha llevado en ocasiones a buscar estos servicios fuera del país.

⁸⁹ SELA. (2009). “Desarrollo de la industria regional de software en América Latina y el Caribe: Consideraciones y Propuestas”. Caracas.p.23

⁹⁰ Cantidad estimada a partir de los socios de AESOFT presentes en el catálogo de soluciones de la asociación. No se contempla empresas que puedan estar certificadas y que no estén afiliadas al gremio. Un dato exacto en relación a este indicador no se encuentra disponible.

CMMI para el 2008), Argentina (15 evaluaciones CMMI para septiembre 2006) y Chile (cerca de 10 evaluaciones CMMI para septiembre 2006)⁹¹.

Por otro lado, las empresas no siempre cuentan con experiencia comprobable en verticales específicas a través de referencias de clientes satisfechos a nivel interno como externo. La escasa demanda interna y el bajo nivel de exigencia de la misma ha limitado la creación de una experiencia interna que sirva como plataforma para conquistar mercados externos. Como ya se analizó en el capítulo 4.2.1, el tejido productivo del país se caracteriza por conformarse principalmente de Pymes, las cuales históricamente cuentan con una baja tasa de penetración de TIC's en su gestión⁹². Aunque la demanda de TI generada por el mercado nacional no sea suficiente para sostener el crecimiento del sector a los niveles que se pretenden, ésta puede jugar un papel fundamental para estimular el aprendizaje y el desarrollo de aplicaciones y servicios que luego puedan ser ofrecidos a otros mercados⁹³, sobre todo cuando es orientada hacia nichos con potencial de crecimiento en la industria mundial (como educación, salud, e-gobierno, aplicaciones móviles, outsourcing y entretenimiento) o con impacto favorable en los sectores estratégicos del país (como turismo, confecciones y calzado, alimentos procesados, entre otros).

Por su parte, el Estado también tiene una historia de escaso uso de las TIC's en sus procesos y servicios ofrecidos a la ciudadanía. Aunque en este frente se hayan dado grandes avances en los últimos años, aun existe mucho terreno por recorrer en temas de servicios de e-gobierno, firma y facturación electrónica, e-salud, salud móvil y telemedicina, *e-learning* en todos los niveles de educación, interoperabilidad, interconexión, accesibilidad y disponibilidad de información a la ciudadanía, voto electrónico, entre otros. Con toda esta agenda pendiente, el Gobierno tiene la oportunidad de jugar un rol muy importante en el desarrollo del sector, convirtiéndose en uno de sus mayores y mejores compradores: "La mayoría de las empresas y organismos del Estado tienen un tamaño y complejidad tales que se convierten automáticamente en potenciales grandes clientes. Sin embargo es frecuente que los procesos de compra del Estado limiten innecesariamente la participación de pequeñas empresas que eventualmente pudieran dar respuesta adecuada a los requerimientos" (Edelman et al 2002).

⁹¹ Hernández S. V. (2009). "Estudio sobre la industria del Software a nivel mundial. Caracterización en América Latina y Cuba", disponible en <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/estudio-sobre-la-industria-del-software-en-america-latina.htm>, Último acceso: Junio 2010.

⁹² CONQUITO (2007), "Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Competitividad de Quito", 2 ed., Quito, mayo.

⁹³ Edelman A., Regent J.P., Veiga L. (2002). Recomendaciones para multiplicar el desarrollo de productos y servicios en el área de as Tecnologías de la Información. Montevideo. Uruguay.p.16

Es necesario que el Estado sea un cliente exigente en términos de calidad de software: funcionalidad, usabilidad, interoperabilidad, seguridad y accesibilidad; Incentivar la demanda de productos y servicios tecnológicos ecuatorianos por parte de las instituciones y empresas del Estado puede tener los siguientes beneficios para el sector, si es manejada adecuadamente:

- Se puede convertir en un mecanismo indirecto de financiamiento para las empresas del sector, proveyéndoles de recursos monetarios que estabilicen su situación financiera y les permitan invertir en nuevos proyectos;
- Al exigir los más altos estándares de calidad, incentiva la mejora interna de las empresas del sector, mejorando las condiciones competitivas de las mismas;
- Dado que las necesidades antes mencionadas implican proyectos de gran alcance, es posible incentivar la asociatividad entre empresas del sector.

Por otro lado, se recomienda evitar ciertas prácticas que podrían resultar perjudiciales o que podrían frenar el grado de impacto positivo de las compras públicas en el sector de TI:

- Evitar prácticas discriminatorias que reduzcan el nivel de competencia en el sector y limiten las oportunidades de las empresas de aplicar a proyectos con el Estado. En este sentido, las únicas condiciones que debería imponer el Estado serían aquellas relacionadas con requerimientos de calidad (funcionalidad, usabilidad, interoperabilidad, seguridad y accesibilidad), tiempo (cuál es el horizonte de tiempo requerido para que un proyecto se encuentre implementado y en funcionamiento) y presupuesto (evaluado en términos de costo total de propiedad o "Total Cost Of Ownership"). Otros aspectos, como el tipo de tecnología usada (libre, abierta, propietaria) y el tamaño de las empresas no deberían formar parte de los criterios para determinar un proveedor idóneo.
- Evitar una situación de auto-abastecimiento por parte del Estado a través de sus áreas o entidades con perfil tecnológico. Estas deben convertirse en administradores de los proyectos que se ejecuten con las empresas privadas, asegurando que las implementaciones se cumplan según los términos de calidad y presupuesto acordados.

Finalmente, no existe hasta el momento una Marca País en el ámbito de las TI que oriente el desarrollo de las empresas y les sirva como referencia para promocionar sus productos y servicios del sector hacia los mercados externos. En este punto es importante notar que la existencia de una Marca País no es una condición *sine qua non* para la internacionalización del sector. A excepción de Brasil (Brasil-IT) y México (México-IT), no

existen otros proyectos de marca país en ejecución dentro de la región⁹⁴. En caso de optar por esta alternativa debería ser manejada adecuadamente con el fin de no causar un efecto más bien perjudicial. Por un lado, el esquema de certificación de productos mediante una Marca País debe estar atado a un modelo nacional de evaluación de calidad de los productos y servicios tecnológicos. En otras palabras, no cualquier producto o servicio, solo por ser ecuatoriano, debe acceder al derecho de utilizar dicha Marca País. En este sentido se deben definir modelos de calidad de acuerdo a los modelos de negocio de las empresas, y se deben seguir lineamientos internacionalmente reconocidos como CMMI. Otra alternativa es atar la Marca País a sellos de gestión actualmente existentes como los “Hace Bien” y “Hace Mejor” del MCPEC, los cuales buscan reconocer a las empresas con una gestión empresarial responsable. Por otro lado, queda claro que la Marca País debe estar atada a una adecuada campaña de mercadeo del sector, por tanto debe identificarse una oferta de valor concreta con el fin de que el mensaje promocionado sea claro y coherente con los objetivos de desarrollo del país.

En síntesis, el sector presenta también claros limitantes para la internacionalización de sus empresas, a saber, falta de recursos económicos y humanos para un adecuado mercadeo, falta de referencias que las hagan opciones viables en los mercados internacionales más exigentes y la falta de un direccionamiento estratégico adecuado que permita un crecimiento sostenido.

4.2.6.3 Propuesta de Acciones Estratégicas

Identificados los cuellos de botella que limitan la atracción de inversión extranjera y la internacionalización de la industria local, a continuación se proponen una serie de acciones estratégicas orientadas resolverlos.

Campaña de promoción del entorno y sector de TI en el exterior: Esta acción propone la creación de grupos de trabajo interinstitucionales conformados por empresarios, funcionarios públicos y expatriados (diáspora) para (1) la promoción de las bondades del entorno y las capacidades del sector nacional de TI, (2) la comunicación oportuna y sistemática de las acciones que se están tomando como país para mejorar las condiciones del entorno y (3) la atracción de inversión de jugadores claves al país.

Mientras que la diáspora es clave para realizar un *networking* a nivel mundial, la presencia del Estado es necesaria para dar a la iniciativa la legitimidad y los recursos necesarios para el éxito de la misma. Esta acción requiere que se hayan realizado previamente algunas

⁹⁴ SELA. (2009). “Desarrollo de la industria regional de software en América Latina y el Caribe: Consideraciones y Propuestas”. Caracas.p.24.

acciones tendientes a mejorar el entorno local y las capacidades de las empresas ecuatorianas. El proceso debería ser liderado por una agencia de promoción y atracción de inversiones como CORPEI. En caso de que CORPEI desaparezca deberá asignarse la responsabilidad a la entidad que asuma dichas competencias. Mediante esta acción se buscan los siguientes objetivos:

- Mejorar en el corto plazo los indicadores del país en estudios internacionales referenciales.
- Reforzar la imagen del sector internacionalmente.
- Lograr la atracción de inversión extranjera al país.

Los componentes necesarios para la ejecución de esta acción son los siguientes:

- Realizar un censo internacional para identificar los profesionales y estudiantes ecuatorianos afines al sector de TI que se encuentren trabajando/estudiando en los países referentes en el área de las TI. Este censo deberá ser convocado a través de diversos canales como entidades del Estado (IECE y embajadas y consulados ecuatorianos en los países de destino), universidades locales con convenios internacionales o docentes especializados en el exterior, empresarios nacionales, prensa escrita y digital.
- Contactar los expatriados y preseleccionar aquellos con voluntad y capacidad de realizar el *networking* deseado.
- Conformar los grupos de trabajo.
- Preparar el material de soporte de la campaña de promoción, incluyendo las bondades actuales y los proyectos de mejora en ejecución.
- Preparar agenda de promoción con los funcionarios de las empresas y organizaciones contactadas.

Marca País de TI: Se propone la creación de una marca país alrededor del concepto de calidad internacional y responsabilidad social, basado en un modelo de certificación de la gestión de las empresas del sector basado en el modelo CMMI nivel 2. Si bien la posesión del certificado oficial no es un requisito, si lo es la implementación y mantención de procesos de desarrollo y aseguramiento de calidad que establece la norma CMMI nivel 2. El modelo propuesto asegura que solo las empresas con cierto nivel de madurez, responsabilidad social y capaces de asegurar productos de calidad exportable sean acreedoras del uso de la marca país en sus productos. Se recomienda optar por una oferta

de valor centrada en la calidad en detrimento de la oferta del “costo más bajo”, basado en las condiciones negativas que supone este segundo enfoque⁹⁵:

- La oferta de valor del costo más bajo se basa en la disponibilidad de mano de obra calificada pero con un nivel de vida relativamente precario, con remuneraciones muy por debajo del promedio internacional.
- Se supone un enfoque en las actividades de bajo valor agregado (más orientadas a los servicios de off-shoring y outsourcing) en detrimento de las iniciativas innovadoras de mayor valor agregado.
- Se supone que a medida que se genera empleo de este tipo en el sector, la oferta de recursos humanos empieza a ser menor y el nivel de vida de los ecuatorianos empieza a subir, la característica competitiva de la mano de obra barata se pierde progresivamente disminuyendo también la rentabilidad de las empresas. Esta situación ya ha sido observada en otros casos como el de Irlanda y la India.
- La existencia de competidores ya establecidos y bien posicionados bajo este enfoque, como lo son los casos de la India, los países de Europa del Este y algunos países del sudeste asiático.

Por los factores antes indicados, la oferta de valor del costo más bajo no se avizora sostenible ni alineada con los planes de desarrollo del país en el mediano y largo plazo, por lo que se propone elegir el camino de la calidad internacional a precios competitivos⁹⁶.

Esta acción debe ser liderada por Aesoft, y guiada por el MCPEC quien es la entidad de gobierno que se encuentra trabajando en proyectos de creación de marcas País globales y sectoriales. Una vez que la Marca País manejada por Aesoft alcance un grado de madurez y representatividad (por medio del número de empresas acreditadas), se propone incluirla dentro de las campañas de promoción oficiales del país impulsadas por el Gobierno (presencia en ferias internacionales, mercadeo en embajadas a nivel mundial, entre otros mecanismos).

Apoyo a las actividades de internacionalización de las empresas: A través del programa de Incentivo a la exportación “ExporTI” descrito en el capítulo de financiamiento, destinar el uso de una fracción de los fondos entregados para actividades de promoción que incluyan conformación de misiones comerciales, asistencia y presencia en ferias y desarrollo de material publicitario (incluyendo publicidad en publicaciones

⁹⁵ SELA. (2009). “Desarrollo de la industria regional de software en América Latina y el Caribe: Consideraciones y Propuestas”. Caracas.p.34.

⁹⁶ SELA. (2009). “Desarrollo de la industria regional de software en América Latina y el Caribe: Consideraciones y Propuestas”. Caracas.p.35.

impresas y digitales seleccionadas como estratégicas). Se propone que Aesoft lidere este proceso mediante:

1. Conformación de grupos de empresas con potencial exportador para participación en eventos internacionales.
2. Selección y monitoreo de los eventos anuales a los que se deben asistir y las publicaciones estratégicas en las que conviene publicitar,
3. Manejo de los contactos con las contrapartes de ferias y publicaciones,
4. Gestión de las actividades relacionadas a la coordinación y negociación de la logística como alquiler de un espacio común para las empresas beneficiarias e inscripción de los participantes en la feria.

Se propone que los fondos provengan en un 7.5% de los Fondos entregados dentro del programa de incentivo a la exportación descrito en el capítulo de financiamiento (es decir un total de 112500 dólares anuales) y el resto con fondos de Aesoft provenientes de los aportes de sus socios o de fondeo de multilaterales. Las empresas seleccionadas como parte del programa de incentivo a la exportación a su vez son seleccionadas para hacer uso de estos fondos para participación en las ferias, mientras que la Aesoft puede seleccionar otras empresas con potencial exportador para completar el equipo de empresas que asisten a las ferias. Al liderar Aesoft este proceso, se optimiza el uso de los recursos aprovechando economías de escala y ejecutando las actividades de forma agregada, que de otro modo serian gestionados individualmente por cada empresa.

Creación del portal de la oferta y actividad del sector nacional de TI: Se propone realizar una mejora sustancial del catálogo de la oferta de Aesoft, incorporando los siguientes elementos:

- Apertura de registro de la oferta de empresas no-socias de Aesoft.
- Función de registro abierta a centros de investigación de la academia.
- Funciones avanzadas de búsqueda de acuerdo a: nichos de mercado atendidos, tecnologías utilizadas, posesión de certificaciones, servicios prestados, capacidad de exportación, entre otras.

El objetivo del portal es promocionar la oferta y la actividad del sector tanto interna como externamente. El portal se convierte en un espacio de convergencia de los actores del sector y promueve la creación de relaciones entre la academia (centros de investigación) y de asociatividad entre empresas complementarias del sector. A su vez, el inversionista extranjero o el cliente potencial pueden conocer la oferta y actividad de todo el sector, más allá de la asociación a la que pertenecen. Finalmente Aesoft se beneficia al identificar las empresas que aún no forman parte del gremio.

Campaña de fomento de la demanda interna: Mediante el uso del fondo TIEcuador, promover una campaña a nivel nacional, de levantamiento gratuito de requerimientos tecnológicos de un grupo de empresas conformado por las empresas más representativas de los 14 sectores estratégicos definidos por el Gobierno. Se propone que dichos levantamientos sean realizados en manera conjunta entre empresas de la universidad y la academia, con el fin de crear sinergias entre estos dos actores. Este proceso debe ser liderado por el MIPRO o el MCPEC.

Programa de fomento a la calidad y capacidad del sector: Mediante el uso del fondo CertificatEcuador propuesto en el capítulo de financiamiento, promover la obtención de certificaciones a nivel empresarial de procesos (certificación CMMI mínimo nivel 3) y certificaciones a nivel profesional como las que se identificaron en el capítulo de capital humano. De nuevo, este proceso debe ser liderado por AESOFT a nivel nacional, administrando los fondos públicos recibidos y ejecutando un proceso de calificación interno de las empresas que cuentan con la madurez o potencial exportador suficiente para implementar procesos de certificación de calidad o a nivel profesional. Las universidades, escuelas politécnicas, institutos tecnológicos o centros de entrenamiento privados capaces de prestar los servicios de formación deberán acreditar sus actividades ante el gobierno a través del CNCF o en su defecto a través del proceso de compras públicas. En este programa se deben incluir capacitaciones en las áreas de administración, mercadeo, finanzas y otros que sean establecidos dentro de los perfiles profesionales requeridos por el sector⁹⁷.

Creación del Centro de Testing⁹⁸ de TI del Ecuador: Un centro de testing que incorpore las mejores prácticas en evaluación de calidad de software en términos de funcionalidad, usabilidad, accesibilidad, eficiencia energética e interoperabilidad, que preste servicios de testeo de sus productos a las empresas del sector de TI (nacionales o extranjeras) cuyo resultado es una evaluación completa en los aspectos antes indicados. El efecto de esta acción es doble: (1) se posiciona al Ecuador como un referente en materia de Calidad de Software en la región y (2) se promueve que el software ecuatoriano cuente con niveles internacionales de calidad. Esta acción puede ser ejecutada en dos fases. Primeramente crear un centro de *testing* virtual, en el cual la academia a través de sus estudiantes de carreras afines al sector realiza el testeo de los productos de las empresas del sector en un ambiente virtual por medio del internet. Esta primera fase implica la firma de convenios

⁹⁷ Actualmente, el CNCF se encuentra ejecutando una consultoría para el levantamiento de varios perfiles profesionales en el sector de las TI. El resultado de esta consultoría debe orientar a las instituciones de educación y formación profesional a crear carreras cortas o de "especialistas" con el fin de cubrir los vacíos dejados por la formación formal de nivel terciario o tecnológico.

⁹⁸ El término testing se refiere a una auditoría externa de calidad de los productos o servicios desarrollados por las empresas privadas del sector.

de cooperación entre los centros de educación superior acreditados por el CONEA y la Aesoft, seguido de la construcción del portal cuyo financiamiento puede realizarse a través del MIPRO. El equipamiento necesario para realizar el testeo en las instituciones académicas seleccionadas puede ser financiado por el SENACYT bajo el esquema de provisión de los insumos necesarios para el desarrollo de actividades de I+D+i en el área de las tecnologías de la información y comunicaciones. La segunda parte de esta acción implicaría la construcción física del centro, el cual deberá estar situado en un parque tecnológico junto con otros actores del sector. El financiamiento de esta segunda etapa puede estar a cargo del MIPRO. El éxito de esta iniciativa depende de una estandarización a nivel nacional de los pensum de estudios de las carreras afines al sector, principalmente en el área de calidad de software.

Promover la profesionalización de las empresas ecuatorianas de software: A través de los gremios de empresas, promover a nivel de pequeñas y medianas empresas la contratación de profesionales ajenos al sector de TI para las áreas comerciales, mercadeo y finanzas, con el fin de profesionalizar la dirección de las empresas en temas de gerencia y estrategia.

Potencial del modelo de Software Libre/Abierto como medio de internacionalización: En este capítulo cabe hacer referencia a una tendencia, que si bien no es reciente, ha tomado mucha fuerza en los últimos años, y es el uso del software libre/abierto como modelo de desarrollo, comercialización e internacionalización. No corresponde al presente documento definir si conviene o no que los usuarios y desarrolladores utilicen software libre en sus procesos. Esta decisión la debe tomar cada empresa desarrolladora en función de su estrategia y modelo de negocio, y cada usuario en función de un análisis financiero de costo total de propiedad, funcionalidad y tiempo de implementación requerido. Sin embargo es importante citar los potenciales beneficios del software libre/abierto en términos de internacionalización y generación de ingresos, en función de la experiencia de un caso de éxito ecuatoriano en esta materia: la empresa Palosanto, con su software libre Elastix⁹⁹. Algunos resultados alcanzados por esta empresa a partir de la liberación de su código se mencionan a continuación¹⁰⁰:

- Elastix está traducido a 22 idiomas.
- Se ha desarrollado alrededor del software una comunidad que apoya con ideas, corrección de "bugs" y generación de nuevo código.

⁹⁹ Palosanto Solutions, disponible en <http://www.elastix.org>, último acceso: septiembre 2010.

¹⁰⁰ Ponencia realizada por Rafael Bonifaz, presidente de ASLE, durante taller de Promoción de la industria del software del Ecuador del 8 de Julio 2010.

- Actualmente Palosanto tiene más de 37 “resellers” o distribuidores a nivel mundial.
- Ha superado las 100 personas con ECE y ECT, certificaciones otorgadas por Palosanto a gente del mundo de habla hispana; se tiene proyectado expandir estas certificaciones al mundo de habla inglesa y portuguesa.
- La gente alrededor del mundo habla de Elastix¹⁰¹.
- Tiene descargas a nivel mundial: desde febrero de 2010, el país que más descarga Elastix es México, seguido por Estados Unidos¹⁰².

¹⁰¹ Referirse a los artículos publicados por Source Forge, disponible en <http://sourceforge.net/blog/elastix-is-asterisk-on-steroids/>, y el gobierno de Noruega, disponible en: <http://publ.nr.no/5249>. último acceso: septiembre 2010.

¹⁰² Source Forge.net, disponible en http://sourceforge.net/downloads/elastix/stats_map?dates=2010-02-01%20to%202010-07-14, último acceso: septiembre 2010.

4.2.7 Marco Jurídico

4.2.7.1 Descripción

Contar con un marco jurídico adecuado constituye una de las principales condiciones que le permiten a un país ofrecer un entorno favorable y atractivo para la inversión de empresas locales y extranjeras, y por ende experimentar crecimiento económico. Un marco legal adecuado es aquel que brinda a las empresas nacionales e internacionales seguridad jurídica, incentivos, y reglas claras en el largo plazo.

En esta sección se analizará de manera general el marco jurídico que actualmente rige la actividad de las empresas en el Ecuador y se recomendará acciones estratégicas para hacer de este marco una herramienta de fomento para el sector de TI.

4.2.7.2 Situación Actual y Problemática

Para entender el marco jurídico en el que se insertan las empresas de TI que invierten actualmente en el Ecuador, es necesario revisar la Constitución Ecuatoriana que se encuentra vigente desde el año 2008. A continuación los principales artículos de la carta magna que son pertinentes para el sector de TI:

- El Estado facilitará el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación, considerado un derecho de todos los ecuatorianos (Art. 16-17).
- Se reconoce la existencia de un sistema nacional de tecnología e innovación cuya finalidad es generar y difundir conocimiento tecnológico y desarrollar tecnologías que impulsen la producción nacional, el crecimiento de la eficiencia y productividad, y el buen vivir (Art. 385).
- Se reconoce que el Estado es responsable de impulsar la sociedad del conocimiento y de coordinar y financiar programas, políticas y acciones que incorporen a instituciones públicas y/o privadas para generar desarrollo tecnológico, fomentar la investigación e innovación y promover la generación y difusión de conocimiento tecnológico. El Estado destinará parte de los recursos a proyectos mediante fondos concursables (Art. 386-388).
- Entre los objetivos de la política económica del Estado está la acumulación del conocimiento científico y tecnológico (Art. 284).
- Se establecen preasignaciones presupuestarias destinadas a la investigación, ciencia, tecnología e innovación (Art. 298).
- Como parte del proceso de integración con los países de América Latina y el Caribe, el Estado ecuatoriano se compromete a promover la investigación, el

desarrollo científico y el intercambio de conocimiento y tecnología con estos países (Art. 423).

- El Estado es responsable de incorporar las TICs en el proceso educativo (Art. 347).
- El Estado debe velar por el desarrollo de la innovación tecnológica que permita garantizar la soberanía alimentaria (Art. 281).

En resumen, la Constitución reconoce el papel clave del Estado en proveer acceso universal a las tecnologías de información y promover el conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico que mejoren la producción nacional, la eficiencia y productividad, y el buen vivir.

A partir de la constitución se derivan una serie de leyes, normas, decretos ejecutivos, reglamentos, ordenanzas, acuerdos ministeriales, y resoluciones, con objetivos específicos.

En el Ecuador se han publicado leyes dirigidas al desarrollo de determinados sectores, pero hasta la fecha no existe una ley especial para el sector de TI. Por ejemplo está la Ley de Fomento a la Industria Automotriz que ofrecía una serie de incentivos tributarios y apoyo financiero del estado a las empresas del sector¹⁰³. Otro ejemplo es la Ley de Turismo, que en el marco del plan nacional de competitividad turística se establece para la promoción, desarrollo y regulación del sector turístico ecuatoriano.

Otros países de la región ya poseen leyes que impulsan o regulan el sector de TI, podemos mencionar:

Brasil posee desde el 2004 una ley de informática que ofrece beneficios tributarios hasta el 2019 a las empresas de TI (fabricantes locales) que invierten al menos el 5% de sus ingresos en investigación y desarrollo (Business News América, 2006).

México se encuentra trabajando en dos leyes relevantes como son la Ley para el Desarrollo de la Sociedad de la Información, cuyo objetivo es lograr la accesibilidad y uso masivo de las tecnologías de información y comunicaciones, y la Ley de protección de usuarios de internet que busca garantizar los derechos de los usuarios de internet (Castellón, 2010).

Argentina aprobó en el 2001 una ley que le permite estructurar y promover las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Se enfoca en la distribución del conocimiento tecnológico en todos los ámbitos de la sociedad. El Estado da el apoyo para

¹⁰³ Los incentivos tributarios fueron eliminados en 1989 en la Ley de Régimen Tributario Interno.

que se formen científicos y tecnólogos y promueve la creación de empleos relacionados a este sector. Adicionalmente, el Estado ha creado un sistema de ciencia, tecnología e innovación, con varios organismos que interactúan y comparten información. La ley menciona que para financiar este sistema, el estado nacional incluya una partida presupuestaria para el sector y que las provincias traten de alcanzar niveles presupuestarios similares; también promueve las aportaciones de los sectores públicos o privados. La ley contempla la creación de un plan nacional de ciencia, tecnología e innovación consensado por los principales actores del sector, el cual se hace efectivo a través de programas sectoriales, regionales y especiales; dicho plan tiene una duración cuatrienal y es revisable anualmente.

Uruguay ha realizado cambios importantes en su marco legal para crear una estructura institucional que apoye el crecimiento del sector de TI. Se creó por decreto presidencial el Gabinete Ministerial de Innovación (GMI) integrado por varios Ministros de Estado. También está el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT) formado de 21 miembros representantes de los diferentes sectores públicos y privados relacionados al tema de TI, que asesoran al Ejecutivo y Legislativo. En el 2006 por medio de la Ley 18.084 se creó la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) encargada de diseñar, coordinar y administrar los planes y estrategias de desarrollo del conocimiento científico-tecnológico y el fomento a la innovación. En el año 2007 se crearon por ley el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y el Sistema Nacional de Becas (SNB) cuyo objetivo es otorgar incentivos para el crecimiento de la investigación y conocimiento científico. En el mismo año se establecieron incentivos fiscales para la inversión de las empresas en Investigación, Desarrollo e Innovación a través de la Ley de Reforma Tributaria. Finalmente a partir del 2007 se ejecuta el Plan Ceibal donde se garantiza una laptop con conexión a internet para cada niño y maestro de las escuelas públicas privadas, junto con capacitación y dotación de material digital (Bianchi, C. & Snoeck, M., 2009).

En cuanto a decretos, vale la pena analizar dos que aprobó el Ejecutivo que impactan el sector de TI Ecuatoriano:

Decreto 1014 publicado en el Registro Oficial No. 322 el 23 de Abril del 2008 donde se establece como política de Estado el uso de software libre¹⁰⁴ en los sistemas y equipamientos informáticos de las instituciones del Gobierno Central, a excepción de los siguientes casos:

¹⁰⁴ Software que es distribuido y utilizado sin restricción y que permite el acceso a sus códigos fuente para ser modificado.

- Cuando no existe disponible un software libre que cumpla con las necesidades requeridas.
- Cuando esté en riesgo la seguridad nacional.
- Cuando el costo de migrar a software libre es mayor al beneficio.

Para la adquisición del software libre debe asegurarse el soporte técnico adecuado. Adicionalmente, sea software libre o propietario debe considerarse la siguiente línea de prioridad:

- Nacional
- Regional con componente nacional
- Regional con distribuidor nacional
- Internacional con componente nacional
- Internacional con distribuidor nacional
- Internacional

Este decreto tiene como objetivos alcanzar autonomía tecnológica y lograr ahorros de recursos públicos a través del uso de software alternativo en lugar del software propietario que presenta altos costos de licencia y mantenimiento. Así mismo, el decreto favorece el desarrollo de los profesionales informáticos ecuatorianos y las empresas de TI locales dando prioridad al producto nacional dejando como segunda opción al regional y al final el internacional.

Las opiniones sobre este decreto son divididas. Por un lado es aplaudido por la Asociación de Software Libre del Ecuador (ASLE) y las empresas que desarrollan software libre, incluso el decreto está siendo adoptado por empresas privadas que están viendo en el software libre una opción para abaratar sus costos y que responde a sus necesidades. Existen también empresas proveedoras de software propietario que han visto este decreto como una oportunidad de crecimiento y se están moviendo hacia el desarrollo de estos productos. Por otro lado, varios actores del sector entrevistados en este estudio comentaron algunos puntos que consideran negativos de la medida como:

- a) El software libre debería ser opcional, aunque sea más barato la plataforma tecnológica que usa el mercado en su mayoría es Microsoft, por lo que se presentan problemas de compatibilidad que deben ser analizados.
- b) Existen funcionarios del gobierno que interpretan que la primera opción es software libre sin importar el país de origen, esto afecta al producto propietario nacional que debería ser opción antes que el software libre internacional.

- c) No se debería generalizar exigiendo software libre siempre que esté disponible porque no siempre estas herramientas presentan el conjunto completo de funcionalidades que se requieren, debe analizarse caso a caso.
- d) Falta soporte técnico de calidad en algunas herramientas de software libre.

Ya existen en Ecuador casos de éxito de software libre como el caso de Elastix mencionado en el capítulo anterior, el cual se encuentra en uso actualmente en el Ministerio de Salud, en el Ministerio de Cultura y en la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) y en otras empresas en el exterior (por ejemplo México, Hong Kong, Argentina, Colombia y Estados Unidos). Elastix es una plataforma para el establecimiento de comunicaciones unificadas que integra varias herramientas de software libre con valor agregado nacional. Desde su publicación hasta la fecha ya se cuenta con aproximadamente un millón de descargas y una comunidad de 12.000 usuarios registrados alrededor del mundo. Es un producto ecuatoriano que se ha traducido a 22 idiomas y sobre el cual se han escrito varios libros en Español e inglés.

Decreto 398 publicado en el Registro Oficial No. 229 el 06 de Julio del 2010 donde se elimina el arancel a la importación de software que anteriormente era de 25% ad-valórem para el software grabado en medios ópticos (ej. CD-DVD) y 20% para los representados como títulos de licencia (es decir los no grabados en medios físicos).

Este decreto beneficia principalmente al consumidor final quien tendrá acceso a software internacional más barato, las empresas pequeñas podrán adquirir las últimas tecnologías lo que les permitirá conectarse al mundo. Por el lado de los proveedores locales de TI se abaratarían sus insumos de producción al poder adquirir licencias a menor costo, por ejemplo las empresas de outsourcing que dan servicios de BPO o ITO y que requieren utilizar software internacional para atender las necesidades específicas de sus clientes. También es positivo el impacto para las empresas que distribuyen software extranjero que podrán vender a un precio más competitivo y ganar más clientes o mantener sus precios para incrementar sus márgenes de utilidad. Para las empresas desarrolladoras de software local significaría por un lado menor costo en sus insumos de producción (software base) pero por otro una mayor competencia internacional en los productos que tienen sustitutos en el extranjero.

Como se puede evidenciar por el análisis anterior, el marco jurídico actual muestra un claro esfuerzo del gobierno por apoyar el desarrollo del sector de TI con artículos constitucionales específicos y decretos ejecutivos de gran impacto como los analizados en esta sección. Pero todavía hay mucho campo de mejora cuando comparamos al Ecuador con otros países de la región y del mundo. El Banco Mundial (2009a) analiza anualmente las regulaciones gubernamentales de casi doscientas economías alrededor

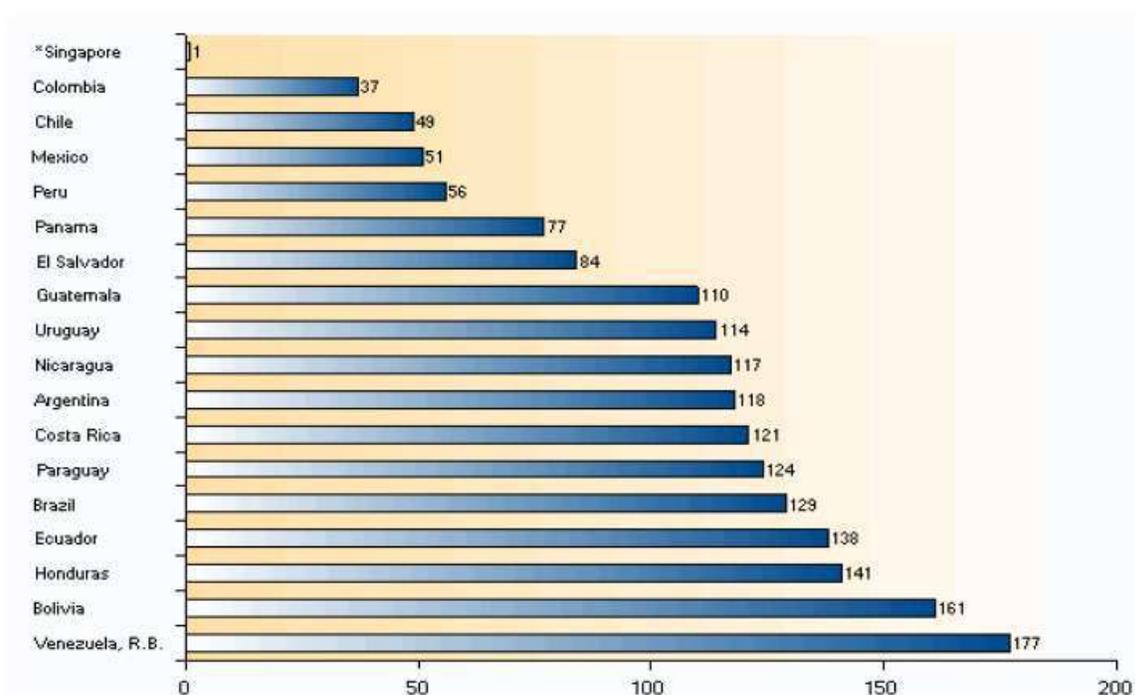
del mundo para entender qué reformas han beneficiado o limitado el ambiente de negocios de los países. Tomar como referencia este estudio permitirá al Ecuador compararse internacionalmente y revisar la aplicabilidad de las buenas prácticas.

El estudio mide el impacto de las regulaciones que afectan las siguientes etapas del ciclo de negocios de pequeñas y medianas empresas (Banco Mundial, 2009):

1. Apertura de un negocio.
2. Manejo de permisos de construcción.
3. Contrato de trabajadores.
4. Registro de propiedades.
5. Obtención de crédito.
6. Protección de inversionistas.
7. Pago de impuestos.
8. Comercio transfronterizo.
9. Cumplimiento de contratos.
10. Cierre de una empresa.

Como resultado se obtiene un ranking que clasifica a los países de acuerdo a la facilidad que presentan para hacer negocios. Ecuador en el período 2008/2009 ocupó el puesto 138, de 183 economías analizadas. Este ranking muestra un deterioro en la posición del país que cayó cinco puntos con respecto al año anterior (133) y que está entre los últimos puestos de la región solamente delante de Honduras, Bolivia y Venezuela. Los países mejor ubicados son Colombia (37), Chile (49), México (51), Perú (56), y Panamá (77).

Figura 50. Ranking países de Latinoamérica – facilidad de hacer negocios



Fuente y elaboración: Banco Mundial (2009a).

*Se muestra a Singapur, el No. 1, para propósitos de comparación.

Tabla 8. Detalle del Ranking 2009-2010 de Ecuador – facilidad de hacer negocios

| Los temas | Doing Business 2010 rank | Doing Business 2009 rank | cambio |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|
| Hacer negocios | 138 | 133 | -5 |
| Apertura de un negocio | 163 | 160 | -3 |
| Manejo de permisos de construcción | 86 | 84 | -2 |
| Contrato de trabajadores | 160 | 164 | +4 |
| Registro de propiedades | 69 | 65 | -4 |
| Obtención de crédito | 87 | 84 | -3 |
| Protección de los inversores | 132 | 127 | -5 |
| Pago de impuestos | 77 | 69 | -8 |
| Comercio transfronterizo | 125 | 125 | 0 |
| Cumplimiento de contratos | 101 | 101 | 0 |
| Cierre de una empresa | 134 | 133 | -1 |

Nota: La clasificación Doing Business 2009 refleja los cambios metodológicos y la adición de dos países.

Fuente y elaboración: Banco Mundial (2009a).

La caída del Ecuador en el ranking se debe principalmente a que en el período de estudio 2008-2009 no se registraron reformas encaminadas a mejorar el clima de negocios en ninguno de los diez indicadores analizados, mientras que muchas de las economías de la muestra sí lo hicieron subiendo su calificación y ranking. Por ejemplo Colombia realizó reformas en 8 de los diez indicadores subiendo su posición en 12 puntos, de 49 a 37. En total se registraron 287 reformas en 131 países en todo el mundo (Banco Mundial, 2009a).

A continuación se analizan las áreas de mayor impacto para el clima de negocios para las empresas de TI.

Apertura de un negocio:

La creación de nuevas empresas es clave para el crecimiento del empleo y la economía de un país. Regulaciones que faciliten el inicio de nuevos negocios y el registro de compañías informales deberían ser prioridad en las políticas de estado, especialmente en tiempos de crisis global.

Estudios demuestran que entre más fácil es la creación de negocios en un país mayor es su nivel de emprendimiento, la tasa de incorporación de nuevos negocios, y la productividad de las empresas actuales; incluso en países pobres, se encontró que una reducción de 10 días en el proceso de creación de empresas está asociado con un incremento de 0.4% en el crecimiento económico y 0.27% en la tasa de inversión. Por otro lado, entre más barreras existan para la entrada de nuevas empresas, más grande es el sector informal y se percibe mayor corrupción (Banco Mundial, 2009).

A pesar de que muchas economías han reformado sus marcos jurídicos para facilitar la creación de negocios todavía existen países con barreras altas de entrada. En el mundo, en promedio, todavía se requiere seguir ocho procedimientos y demora 36 días comenzar un negocio. En Ecuador, que ocupa en este indicador el puesto 163, para iniciar una empresa se requiere un capital mínimo del 10.6% del ingreso per cápita y seguir 13 procedimientos que toman 64 días y cuestan el 37.7% del ingreso per cápita, todos sub-indicadores que muestran una posición desfavorable en comparación con el promedio de la región (Banco Mundial, 2009).

Tabla 9. Indicadores de Creación de Negocios en Latinoamérica

| <u>Region</u> | <u>Procedures (number)</u> | <u>Time (days)</u> | <u>Cost (% of income per capita)</u> | <u>Minimum Capital (% of income per capita)</u> |
|---------------|--------------------------------|------------------------|--|---|
| Latin America | 10.8 | 45.5 | 35.6 | 4.0 |

Fuente y elaboración: Banco Mundial (2009b)

El estudio "Doing Business 2010" del Banco Mundial (2009) encontró que las reformas más efectivas que han permitido a los países reducir sus tiempos para la creación de negocios desde días hasta meses, facilitando la inserción de nuevas empresas, fueron:

- Facilitar, hacer opcional, o eliminar los requerimientos que no agregan valor en el proceso de registro inicial de las empresas tales como: obtención de sellos de aprobación, publicaciones en los diarios, notarización de documentos, el registro en las cámaras, aprobación de un juez, entre otros. Por ejemplo, en Serbia los jueces liberaron el 10% de su tiempo que estaba dedicado a procesos de registro de empresas cuando este requerimiento fue eliminado en el 2002. Otro ejemplo es la notificación electrónica de creación de empresas en lugar de la publicación en diarios en Alemania.
- Simplificar o eliminar los procedimientos post-registro tales como: registro de impuestos, registro de seguridad social, obtención de licencias (de negocio, ambientales). Por ejemplo en Macedonia ahora toma 4 días crear una empresa porque la oficina central de registros envía información relevante de las empresas al resto de agencias.
- Reducir los requerimientos mínimos de capital, como lo hizo Alemania de € 25.000 a €1, permitir que las empresas definan estos montos como lo hizo Samoa, o eliminarlos como lo hicieron Madagascar y Mozambique.
- Crear o mejorar procesos electrónicos que permitan ofrecer un servicio automatizado, seguro, rápido, accesible, transparente, eficiente, predecible y con información actualizada en línea. Esta medida ha logrado un gran impacto. Por ejemplo, en Bangladesh la implementación de un sistema electrónico aumentó el registro en 90% y redujo el tiempo de proceso en casi un mes. En Eslovenia, la implementación de un sistema electrónico redujo el tiempo de proceso en 13 días y los costos administrativos en 71.3% proporcionando ahorros por alrededor de 10.2 millones de euros.
- Crear o mejorar centros "one-stop" (un solo paso) que permitan conectar a las distintas agencias gubernamentales para el uso de la información en los distintos

procesos, combinar varios procedimientos, ofrecer varios servicios en un solo lugar y con un solo pago fijo, introducir el uso de formularios estandarizados y combinarlos si es posible en uno solo, en resumen crear empresas en un solo paso. Estos centros pueden ofrecer servicio de registro acelerado (24 horas) por una tarifa adicional. La centralización de procedimientos se traduce en importantes ahorros para los países; por ejemplo, se espera que Burkina Fasso que implementó un centro one-stop por 200.000 dólares ahorre cerca de 1.7 millones de dólares al año y en Azerbaijón que invirtió \$ 5 millones tenga ahorros por \$8.4 millones.

Contrato de trabajadores:

En medio de la crisis económica global, y consecuente creciente desempleo, se vuelve imperante la adopción de políticas públicas que motiven la creación de empleo. Es importante encontrar un balance con una regulación laboral que proteja los derechos de los trabajadores mientras es lo suficientemente flexible para crear un ambiente atractivo para la entrada de nuevos participantes.

Ecuador ocupa el puesto 160 en este indicador que se construye a partir del índice de rigidez laboral y el costo por despido. El índice de rigidez laboral de 38/100, que mide la dificultad de contratación, la inflexibilidad de horarios, y la dificultad en el proceso de despido, está cercano al promedio de la región (39.8) pero alejado en 10 puntos del primer lugar que ocupa Colombia. El costo por despido es el más alto de Latinoamérica con 135 semanas de salario, más del doble del promedio (64.2) y muy por encima del costo en Perú que ocupa el primer lugar con 17 semanas (Banco Mundial, 2009a&b).

Las reformas laborales más exitosas del mundo que han permitido un balance entre flexibilidad para las empresas y protección para los trabajadores son (Banco Mundial, 2009a):

- a) Flexibilidad en las horas de trabajo, por ejemplo permitir que el día de descanso semanal sea elegido entre el empleado y empleador como lo hicieron en Macedonia, o compensar jornadas extraordinarias con dinero o días de vacación adicionales.
- b) Fomentar la contratación de jóvenes recién graduados como Alemania que permite pagar a los pasantes una porción del salario mínimo a cambio de

entrenamiento y la oportunidad de ser contratado en la empresa luego de cumplido el plazo de pasantía.

- c) Reducción de costos de despido para las empresas pequeñas. Una alternativa para bajar los costos, y a la vez proteger al trabajador de repentinos despidos, es contar con programas de asistencia al desempleado en lugar de establecer mínimos pagos por indemnización, como es el caso de Italia, o la implementación de un seguro de cesantía como lo tiene Chile, que se financia con el ahorro de una fracción del salario de los trabajadores con apoyo de un fondo solidario financiado por el gobierno y las empresas.

Obtención de crédito:

Cuando funcionan sistemas de información crediticia y existen leyes efectivas las instituciones financieras ofrecen más créditos. Una de las barreras más grandes para la operación y el crecimiento de las empresas es la falta de acceso al financiamiento formal, esto es especialmente difícil para las empresas pequeñas que generalmente deben depender de los fondos personales o las utilidades del negocio. Es importante crear un marco jurídico que favorezca el acceso al crédito formal (Banco Mundial, 2009a&b).

Ecuador ocupa el puesto 87 en el indicador de obtención de crédito medido por el Banco Mundial (2009a), que se construye a partir de los índices de profundidad de la información crediticia y de fortaleza legal. El índice de profundidad crediticia para Ecuador es 5/6 que muestra que nuestro sistema de información crediticio es accesible y presenta información relevante y de calidad que favorece el otorgamiento de créditos. Sin embargo, este índice está todavía por debajo del promedio de la región que es 5.3 y de países como Argentina, Uruguay y México con calificación máxima de 6. El Estudio muestra que el sistema privado registra información crediticia del 46% de los adultos ecuatorianos, versus el 100% en Argentina, 97.2% en Uruguay y 77.5% en México. En cuanto a la fortaleza legal, que compara la efectividad del marco jurídico para facilitar financiamiento, Ecuador presenta un índice de apenas 3/10, muy por detrás de países como Guatemala (8), Perú (7) y Honduras (6) y por debajo del promedio de la región de 4.4 (Banco Mundial, 2009a&b).

Las reformas más efectivas que han fortalecido los derechos de acreedores y deudores e incrementado la oferta y demanda de crédito formal son (Banco Mundial, 2009a):

- a) Expandir el tipo de activos corrientes que pueden ser utilizados como garantía (ej. inventarios, cuentas por cobrar) como lo hizo China con su sistema de registro en línea de financiamiento con base en cuentas por cobrar.
- b) Crear un registro centralizado de garantías como lo hizo Guatemala en el 2009 con una inversión aproximada de 350.000 dólares que incluye establecer un marco legal en conjunto con la implementación de la infraestructura tecnológica y operativa.
- c) Dar preferencia de pago a los acreedores garantizados en casos de mora o bancarota como lo hizo Ruanda, o permitir la opción de hacer efectivas las garantías fuera de cortes si eso es acordado por las partes en un contrato.

Protección de inversores:

Un estudio demuestra que hasta un 73% de las decisiones de inversión dependen del marco legal de protección a los inversionistas, mientras solo el 22% se definen con base en las características de la empresa en la que se invierte [Doidge, Kardyi and Stulz (2007), en Banco Mundial (2009b)]. Es muy importante por lo tanto contar con un marco regulatorio que asegure a los inversionistas que sus derechos están cubiertos y que existe un gobierno corporativo establecido, esto permitirá el incremento de inversores en empresas ecuatorianas.

Ecuador ocupa el puesto 132 en este indicador, una caída de cinco puntos con respecto al año anterior (127). El índice de fortaleza de protección de inversores es 4, por detrás del promedio de la región de 4.8, y más de la mitad del líder latinoamericano Colombia que presenta 8.3. Las economías que lideran el ranking mundial, como Nueva Zelanda, Singapur e Inglaterra tienen un marco legal y sistemas judiciales eficientes que aseguran a sus inversionistas transparencia y rendición de cuentas de manera oportuna; por ejemplo en Singapur toma en promedio 150 días resolver una disputa comercial en corte, el tiempo más corto del mundo. Las siguientes reformas han sido adoptadas por países que buscan una mayor protección para sus inversionistas (Banco Mundial, 2009a):

- a) Requerir el reporte interno y externo y la aprobación (de accionistas o directorio) de las transacciones que impliquen conflicto de intereses. En Ruanda se aprobó una ley que requiere la aprobación de los accionistas para todas las transacciones vinculadas que representen más del 5% de los activos de la empresa y la presentación de las mismas al directorio y en el reporte anual de la empresa.
- b) Facilitar el enjuiciamiento de directores y requerir que estos compensen a la empresa por los daños y perjuicios causados en caso de transacciones vinculadas

- perjudiciales como lo requiere la ley en Colombia que está rankeado entre los diez primeros del mundo en protección de inversionistas.
- c) Detallar en la ley los derechos y obligaciones de los directores de empresas como la hace México.
 - d) Permitir la anulación de transacciones relacionadas cuyo conflicto de interés se demuestre haya perjudicado a la empresa.

Pago de impuestos:

Los países que presentan una menor carga impositiva y un sistema de recaudación más eficiente y sencillo ofrecen un ambiente atractivo para los negocios formales y la inversión. Un estudio demuestra que un incremento de 10% en los impuestos corporativos puede ocasionar una reducción en la tasa inversión/PIB de 2% y en la tasa de entrada de nuevas empresas en 1% [Djankov et al. (por publicarse), en Banco Mundial, 2009a]. Además, en promedio, las empresas pequeñas o medianas dedican 3 días laborables al mes a cumplir con los procesos de reporte y pago de impuestos (Banco Mundial, 2009a). El reto de los gobiernos es contar con impuestos atractivos y sistemas de pagos eficientes con una recaudación tan efectiva que permita obtener los ingresos públicos necesarios para cumplir con sus presupuestos.

Ecuador ocupa el puesto 77, de acuerdo al estudio del Banco Mundial (2009a), una caída en su posición de 8 puntos. Ecuador presenta muy buena calificación en comparación con el promedio de la región en dos sub-indicadores: 8 pagos de impuestos al año, mucho mejor que el promedio de la región de 33.1 y solo detrás de México que tiene 6 y su tasa impositiva promedio de 34.9% que es la segunda de la región después de Chile con 25.3% y más atractiva que el promedio de la región de 54.3%. Donde el Ecuador necesita mejorar es en el tiempo que dedican las empresas a cumplir con los procesos impositivos de 600 horas por año versus 563.1 de la región y muy por detrás del líder Colombia con 208 (Banco Mundial, 2009b). Las siguientes reformas han sido adoptadas por países que buscan facilitar el pago de impuestos y mejorar el clima de negocios (Banco Mundial, 2009a):

- a) Reducir las contribuciones o los impuestos corporativos aumentando la base impositiva. Por ejemplo Kazakstán redujo su impuesto a la renta en 10%, Benin redujo su impuesto a la nómina en 4%, La República Checa redujo la contribución a la seguridad social de 8% a 6.5%. Rusia y Korea redujeron sus impuestos a la renta mientras Holanda y Singapur redujeron el impuesto a la propiedad.

- b) Simplificar y hacer más eficiente el proceso de pago de impuestos. Por ejemplo Timor Oriental cambio el pago mensual de impuestos a trimestral para los negocios con ventas menores a un millón de dólares introduciendo una fórmula simple para su cálculo, esto redujo el tiempo de pago de impuestos en 364 horas al año. México introdujo el registro electrónico de declaraciones de impuestos laborales, a la propiedad, y seguro social reduciendo el número de pagos anuales de 27 a 6. La República Checa hizo obligatorio el registro electrónico de todos sus impuestos reduciendo el tiempo de cumplimiento en 317 horas. Perú facilito el pago del IVA entregando software libre a los contribuyentes. Francia introdujo créditos tributarios para los contribuyentes que usen el registro electrónico y Sudáfrica no les aplica las penalidades por retraso.
- c) Consolidar o eliminar uno o más impuestos. La República Democrática de Lao consolidó la declaración de tres impuestos en un solo formulario. Mauritania cambio su estructura de impuestos por rangos a una sola tasa con una mayor base impositiva, esto en conjunto con un sistema de administración electrónico de impuestos más eficiente logro superar la recaudación en 13.5% de lo proyectado.

Comercio transfronterizo:

Un ambiente favorable para las exportaciones e importaciones, con procesos eficientes y económicos, permite a las empresas ser más competitivas y ganar nuevas oportunidades de negocio en el mercado internacional contribuyendo a su evolución y consecuente generación de empleo y crecimiento económico de los países. De acuerdo a Martínez-Zarzosa y Marquez-Ramos (2008, en Banco Mundial, 2009a), por cada dólar de reducción en costos comerciales las exportaciones podrían incrementar en más de 1.000 dólares. Por otro lado, en Uganda se logró mejorar las recaudaciones aduaneras en 24% gracias a reformas a la administración de aduanas y reducción de la corrupción.

Ecuador ocupa el puesto 125 en este indicador, mismo lugar que el año pasado. A continuación un tabla comparativa de los sub-indicadores de exportación de Ecuador y Latinoamérica, relevantes para este estudio. La tabla muestra que estamos atrás de la región en el No. de documentos que un exportador requiere tramitar y el costo promedio por contenedor y muy por detrás del líder Panamá no solo en estos indicadores sino también en el tiempo que lleva el proceso de exportación.

Tabla 10. Indicadores sobre el proceso de Exportación, Ecuador y Latinoamérica

| Region / País | No. documentos | Tiempo (días) | Costo USD/ contenedor |
|---------------|----------------|---------------|-----------------------|
| Latinoamérica | 7.20 | 19.90 | 1,309.80 |
| Ecuador | 9.00 | 20.00 | 1,345.00 |
| Panamá | 3.00 | 9.00 | 729.00 |

Fuente y elaboración: Banco Mundial (2009b)

Las siguientes reformas han sido adoptadas por países que buscan mejorar su comercio exterior (Banco Mundial, 2009a):

- a) Crear o mejorar sistemas de intercambio de datos electrónico lo cual ofrece un servicio más rápido y reduce el espacio para la corrupción. Afganistán con una inversión de 1.6 millones de dólares logró computarizar sus proceso de aduanas, incrementando sus recaudaciones de 50 millones en el 2004 a 399 millones en el 2008, un incremento de 700% en cuatro años.
- b) Reducir el número de documentos requeridos para el comercio exterior, como lo hizo Georgia llegando a 4.
- c) Implementar acuerdos de cooperación entre países fronterizos. Por ejemplo Ruanda, Kenia y Uganda están fortaleciendo sus acuerdos de intercambio de información.

Cumplimiento de contratos:

Según Nunn (2007, en Banco Mundial 2009a), los países que hacen respetar los contratos presentan una ventaja comparativa global sobre los que no, lo que les permite producir y exportar más. Los inversionistas prefieren llevar sus recursos y negocios a los países donde el sistema judicial es eficiente y oportuno.

Ecuador ocupa el puesto 101 en este indicador al igual que el año anterior. En el país, para aplicar el legal cumplimiento de un contrato se necesita seguir 39 procedimientos que toman 588 días y cuestan alrededor del 27.2% del valor de la demanda. Comparando con el promedio de la región (tabla a continuación) Ecuador se encuentra en una posición favorable en cuanto el tiempo y el costo. Sin embargo, existe campo para mejorar en el número de procedimientos que en Venezuela llega a ser tan solo 29; incluso en los indicadores de tiempo y costo al compararse con los líderes México (415 días) y Argentina (16.4%), respectivamente (Banco Mundial, 2009b).

Tabla 11. Indicadores de Cumplimiento de Contratos en Latinoamérica

| <u>Region</u> | <u>Procedures (number)</u> | <u>Time (days)</u> | <u>Cost (% of claim)</u> |
|---------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------|
| Latin America | 36.9 | 711.6 | 30.4 |

Fuente y elaboración: Banco Mundial (2009b)

Las reformas positivas que llevaron a cabo los países para mejorar su cumplimiento de contratos fueron (Banco Mundial, 2009a):

- a) Implementar o mejorar sistemas tecnológicos de administración de casos. En Etiopía el sistema automático permite hacer búsqueda de casos, acceder al horario de las cortes en línea o por teléfono, y ofrecer información actualizada en línea que permite conocer los casos asignados y monitorear el desempeño de los jueces y cortes en todo el país. En Perú están probando un sistema donde los fallos son cargados automáticamente en el sitio web de la corte.
- b) Reformar las regulaciones civiles, formas de servicio y notificación. En Algeria se aprobó un nuevo código civil en Abril 2009 que establece un tiempo máximo de retraso en los procesos y un límite de 5 audiencias para liquidar un caso. En Perú es legal la notificación vía electrónica.
- c) Crear o incrementar las cortes especializadas para el comercio. En Mauritania, se estableció una corte especializada en comercio en Enero 2009 como división de la corte suprema de justicia, 16 jueces fueron asignados a esta corte y en solo cinco meses procesaron 593 casos.
- d) Cambiar régimen de costos, como Burkina Faso que reemplazó la tarifa variable para entablar demandas a una fija de 12 dólares y eliminó el impuesto que se pagaba para registrar la sentencia antes de su ejecución.

4.2.7.3 Propuesta de Acciones Estratégicas

Un marco legal favorable no garantiza por sí solo el desarrollo del sector de TI, ya que adicionalmente se requiere el liderazgo de las empresas del sector y la participación de otros actores claves de la cadena de valor. Sin embargo, contar con un marco jurídico favorable para hacer negocios de manera segura, clara, y fácil constituye un factor clave que apoya y facilita no solo el desarrollo del sector de TI sino del resto de sectores de la economía.

Si bien en otros países se cuenta con leyes específicas para el desarrollo del sector de TI, en Ecuador debe analizarse el mecanismo más viable para introducir reformas a nuestro marco jurídico de la manera más ágil posible. La aprobación de una nueva ley para el sector requiere pasar por un proceso complejo, que puede tomar desde meses hasta años, incluyendo desde la presentación de un proyecto de ley, pasando por varios debates, hasta la aprobación legislativa y ejecutiva, e incluso en algunos casos la consulta popular.

Una manera de impulsar reformas para el sector de TI en el corto plazo podría ser a través de la aprobación de un decreto ejecutivo. Otro mecanismo es la inclusión de un capítulo en el código de la Producción, proyecto que será enviado con carácter de urgente para aprobación de la Asamblea Nacional. El código de la producción incluye reformas encaminadas a proveer reglas claras para los inversionistas, mecanismos de estabilidad jurídica y tributaria, medidas para facilitar los procesos e inversiones, e incentivos para el fomento de la producción que estarían vigentes en el próximo año. El código reconoce el papel del Estado en la inversión en tecnología y conocimiento, plantea la creación de zonas especiales de desarrollo incluyendo una de transferencia tecnológica en Cuenca, la generación de incentivos para la transferencia tecnológica y de conocimiento entre fronteras, y la priorización de recursos para 14 sectores estratégicos entre los cuales se encuentra el de tecnología (hardware y software)¹⁰⁵.

A continuación las reformas que se recomienda considerar en el marco legal:

Reformas de Bajo o Cero Presupuesto

1. Declarar como política prioritaria de estado el desarrollo del sector TI.
2. Asignar un organismo que coordine todo lo relacionado al sector y establecer sus facultades.
3. Requerir el registro formal de la actividad y la declaración periódica de resultados de las empresas de TI, siendo requisito indispensable para acceder a los beneficios establecidos en el marco legal.
4. Reducir el capital mínimo requerido de 10.6% del ingreso per cápita a 4% (promedio de la región) para la creación de empresas.
5. Requerir que las empresas con más de 200 empleados den acceso a internet al 95% de sus recursos.
6. Requerir que el pensum educativo de las escuelas y colegios incluya capacitación en tecnologías de información.

¹⁰⁵ Entrevista a Ing. Mauricio Peña, Viceministro del MCPEC (El Telégrafo, 2010).

7. Requerir que se incluya en los curriculums de estudio de las carreras tecnológicas la obligatoriedad del idioma inglés y módulos de especialización en herramientas tecnológicas demandadas por las empresas de TI.
8. Proveer los mecanismos de acreditación académica por parte del CONESUP para las certificaciones técnicas que demanda el mercado.
9. Permitir la contratación de pasantes a un 50% del salario mínimo por un plazo máximo de 6 meses.
10. Garantizar fondos para la inversión de proyectos tecnológicos a través de la asignación mínima de un 0.5% del presupuesto anual. De acuerdo con cifras presentadas por el Ministerio de Finanzas del Ecuador, el Presupuesto General del Estado para el 2010 muestra asignaciones sectoriales desde 0.16% para Turismo hasta 15.11% para Educación. Sin embargo, no existe una asignación específica para el sector de TI. El 0.5% del presupuesto en el 2010 hubiera significado fondos por \$ 106 millones para proyectos tecnológicos. Como referencia de la región, en Chile se destinó en el 2010 el 1.81% del presupuesto a iniciativas de ciencia, tecnología e innovación, lo que representó 710 millones de dólares (Gobierno de Chile, 2010).
11. Garantizar fondos para la inversión de proyectos de innovación o investigación tecnológica a través de la asignación mínima de un 10% (\$27.7 millones anuales) de los fondos de la Iniciativa Yasuní-ITT (Ishpingo, Tambococha, Tiputini). El 3 de Agosto 2010 se firmó entre el Gobierno y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) el fideicomiso que administrará los fondos recibidos del exterior para evitar la explotación del petróleo del ITT (Ishpingo, Tambococha, Tiputini). Se espera recibir 3.600 millones de dólares en un período de 13 años (\$277 millones por año), por parte de países amigos, organizaciones internacionales, aportes empresariales e individuales y organizaciones no gubernamentales. Estos fondos se deben invertir **exclusivamente** en las siguientes 5 áreas: investigación e innovación, conservación, reforestación, eficiencia energética, y programas sociales.

Reformas de Presupuesto Medio o Alto

Las acciones que se plantean a continuación tienen un costo económico para el país al tratarse de exenciones y deducciones arancelarias y de subsidios. La estimación de dicho costo económico se encuentra en la Matriz de Evaluación de Impacto anexa al presente

documento. Los porcentajes planteados son referenciales y podrían ser ajustados de acuerdo a las necesidades presupuestarias.

1. Exencionar a las PYMES (ingreso máximo de \$ 3 millón anual) por 5 años del impuesto a la renta a los ingresos provenientes de la elaboración de software en el país, siempre y cuando sea producto de una certificada investigación científica o tecnológica nacional.
2. Deducir para el cálculo del impuesto a la renta, por un período de 5 años, el 125% de los gastos de inversión en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. La deducción aplicará para gastos hasta el 5% de los ingresos de la empresa.
3. A través de CNT, subsidiar por un período de tres años el 20% del costo de los servicios de internet de hasta 300 kbps para demanda de los hogares de clase media-baja.
4. Incentivar a las empresas que ofrecen la opción de teletrabajo (trabajo a distancia) hasta el 5% de su planta, ofreciendo un subsidio de 20% del aporte patronal de estos recursos por un período de tres años.

5. Evaluación de impacto de acciones estratégicas

Con el fin de orientar la implementación de las estrategias recomendadas a lo largo del capítulo 5, se incluye una valoración de las mismas en dos aspectos: (1) Costo estimado de implementación, cuando este es posible estimar sin un análisis a profundidad de requerimientos, y (2) impacto estimado de las estrategias según los criterios que se enumeran a continuación:

8. **Generación de empleo directo (dentro del sector):** Se refiere a la creación de nuevas empresas o plazas de trabajo dentro de las existentes, mediante la generación de nuevos proyectos en nuevos nichos de mercado o la apertura de mercados en el exterior.
9. **Generación de ingresos adicionales dentro del sector:** Se refiere al aumento en la generación de ingresos por parte de las empresas del sector. Se encuentra vinculado al criterio anterior en el sentido de que el crecimiento en facturación del sector viene acompañado del crecimiento en la nómina de las empresas, o en la creación de nuevas plazas de trabajo tanto en empresas nuevas como en las existentes.
10. **Impacto en la madurez de las empresas:** Este criterio toma en cuenta el desarrollo de más y mejores capacidades en las empresas en términos de calidad e innovación, el desarrollo de su direccionamiento estratégico en términos de especialización en nichos específicos y la creación de espacios que fomenten la asociatividad de las empresas.
11. **Impacto en productividad y calidad de los sectores estratégicos:** Se refiere al desarrollo de proyectos dentro del sector de TI que tengan impacto potencial en la creación de soluciones innovadoras destinadas a las empresas de los 14 sectores definidos por el Gobierno.
12. **Impacto en eficiencia y calidad de los servicios públicos:** De forma similar al criterio anterior, se refiere al desarrollo de proyectos innovadores en el sector de TI con potencial de implementación en el sector público, principalmente en la prestación de servicios públicos fundamentales para la sociedad ecuatoriana como salud, educación, justicia, trámites ciudadanos y disponibilidad de información a la sociedad.
13. **Atracción de inversión extranjera directa:** Se refiere a la atracción de empresas internacionales dentro del sector de TI para que establezcan centros de desarrollo o prestación de servicios en el país (*offshoring*), o para que trabajen de manera directa con empresas ecuatorianas en la modalidad de *outsourcing*. No se considera en este criterio la generación de exportaciones de empresas ecuatorianas ya que estas se consideran en el criterio 2: generación de ingresos adicionales dentro del sector.

- 14. Sustitución de importaciones:** Se refiere al desarrollo de producción de soluciones por parte de empresas ecuatorianas para resolver necesidades locales que de otro modo requerirían la importación de bienes y servicios del exterior, principalmente de empresas en los países considerados como potenciales competidores como Colombia, Uruguay, Argentina, Cuba, entre otros.

La valoración de impacto de las estrategias propuestas se realizó mediante una escala de tres puntos con los siguientes significados:

- 1. Impacto Bajo:** La estrategia afecta de manera indirecta y marginal al criterio en cuestión.
- 2. Impacto Moderado:** La estrategia afecta el criterio en cuestión de manera directa, pero su impacto depende de otros factores o la implementación de estrategias paralelas.
- 3. Impacto Alto:** La estrategia afecta directamente el criterio en cuestión.

Fue necesario incluir la opción "No Aplica" (representada por el número 0 en la matriz) para los casos en los que no existía una relación lógica entre el criterio evaluado y la estrategia en cuestión.

Adicionalmente, se midió una evaluación general de impacto por cada estrategia, determinada como la suma de las evaluaciones individuales por cada uno de los criterios antes presentados. En este sentido, una estrategia ideal con Impacto Alto en todos los criterios mostraría un puntaje de 21, mientras que una estrategia irrelevante mostraría un puntaje de 0.

Los resultados de la evaluación por cada Área de Mejora Competitiva se presentan en el Anexo 3.

6. Ejecución del Plan de Mejora Competitiva

Para la implementación del plan se propone un horizonte de tiempo de 5 años y una ejecución en dos fases:

1. La primera con una duración de 3 años, se enfocará principalmente en ejecutar aquellas estrategias consideradas como importantes e inmediatas: la especialización y mejoramiento del capital humano existente, impulsar la inclusión social a las TIC's creando las condiciones necesarias para el capital humano del futuro, mejorar las condiciones de innovación y emprendimiento, mejorar las capacidades y madurez de las empresas a través de procesos de certificación a nivel de empresa y profesionales, así como generar experiencias locales y especialización en nichos a través del fomento de la demanda interna por parte de las Pymes dentro de los 14 sectores estratégicos y por parte del Gobierno en la prestación de servicios públicos fundamentales.
2. La segunda fase, a partir del año 3, se enfocará en ejecutar las actividades no inmediatas, basadas en un sector más maduro y con mejores credenciales que permitan potenciar efectivamente su internacionalización a través de: fomento a las actividades exportadoras en nichos específicos y con potencial de crecimiento, atracción de mayor inversión extranjera directa y promoción del sector ecuatoriano de TI en los mercados del extranjero y el mundo.

Al final de estas dos fases se requerirá realizar una actualización del Plan propuesto considerando las nuevas condiciones del entorno local, regional y mundial, así como los diferentes resultados alcanzados en cada una de las Áreas de Mejora Competitiva.

El esquema de implementación del Plan de Mejora Competitiva que resume los criterios antes expuestos se presenta en el Anexo 4.

7. Conclusiones y Recomendaciones

Inclusión Social:

- La inclusión social a las TIC's potencia el aumento de la productividad, la innovación y el emprendimiento no solo en el área de las TIC's si no todo el tejido productivo nacional.
- En el Ecuador se evidencia una inclusión a las TIC's parcial, evidenciándose debilidades en la disponibilidad y penetración de computadores personales y acceso a internet. La penetración de celular es particularmente elevada, hecho que puede aprovecharse para la prestación de servicios públicos innovadores a través de este medio como telemedicina preventiva.
- A nivel de empresas, las Pymes muestran un escaso uso de TIC's en su gestión. Considerando que estas conforman la fracción más importante del conjunto empresarial privado, es indispensable fomentar un mayor uso de TIC's en las mismas.
- Dentro del gobierno no se evidencia un uso intensivo de TIC's aunque en los últimos tres años se hayan realizado importantes avances en este aspecto.
- Se requiere por parte del gobierno una mayor inversión en TI dentro de sus procesos internos así como dentro en la prestación de servicios públicos fundamentales como educación, salud, justicia, trámites ciudadanos y disponibilidad de información a la ciudadanía.
- Se debe procurar que la inversión del gobierno se transfiera al sector privado con el fin de generar una experiencia interna para las empresas que posteriormente sirva de credencial para la exportación. En este sentido se deben evitar prácticas que limiten la libre competencia del sector en los proyectos con el estado, como el auto-abastecimiento por parte de áreas de soporte tecnológicas dentro de las entidades gubernamentales, la designación *a priori* de tecnologías específicas (como tecnologías libres o propietarias) o la discriminación de empresas pequeñas. Se requiere que el Gobierno cree una demanda exigente en términos de calidad de software que impulse la madurez de las empresas, y que los procesos de selección de los proveedores tecnológicos se basen en un análisis técnico financiero del costo de oportunidad y costo total de propiedad.
- Se recomienda impulsar la inclusión de TIC's en la sociedad ecuatoriana en base a tres ejes:
 - ✓ **Ciudadano Digital:** Impulsar la penetración del internet a nivel nacional y dentro de todos los niveles socioeconómicos mediante la creación de telecentros gratuitos en provincias con escasa penetración de internet y la inclusión del uso de sistemas de *e-learning* en todos los niveles educativos.

- ✓ **La Pyme Digital:** Fomentar la incorporación de TIC's en las Pymes mediante el financiamiento compartido entre el Estado y las empresas dentro de los 14 sectores estratégicos para proyectos de implementación de TI en sus procesos, la provisión de recursos de *e-learning* para profesionales fuera del sistema formal de educación y la ejecución de un proyecto piloto de capacitación a profesionales de Pymes por parte de estudiantes tecnológicos y de tercer nivel en carreras relacionadas a las TI.
- ✓ **Servicios Públicos del Milenio:** A través de la demanda del estado, impulsar el desarrollo de proyectos innovadores dentro de los servicios públicos fundamentales como salud, educación y justicia. Dentro del sector de salud se recomienda incorporar tecnologías innovadoras como registros médicos digitales, telemedicina, medicina móvil entre otros con el fin de crear las clínicas del milenio y desarrollar una oferta exportable en el mediano plazo.

Capital Humano:

- En una industria intensiva de conocimiento, el talento humano representa el principal insumo para la creación de valor. El éxito de esta y otras iniciativas que busquen el desarrollo e internacionalización del sector nacional de software y servicios informáticos depende de la disponibilidad de recursos humanos suficientes y calificados.
- Las carreras en el área de computación en informática son las de mayor preferencia dentro de la rama de las tecnologías. Sin embargo en general representan una pequeña fracción de los profesionales formados en el Ecuador. Adicionalmente no se observa un crecimiento en la cantidad de graduados en el área de tecnologías desde el 2005, por lo que se estima que dentro del área de computación e informática la oferta de recursos humanos no estaría creciendo a la par con el mercado.
- Dentro del área de computación e informática, existe una considerable oferta de carreras a distancia y de nivel técnico superior que, reorientándose, pueden ser mejor aprovechadas para brindar una especialización a los estudiantes y profesionales afines al sector.
- De acuerdo a la evaluación recientemente realizada por el CONEA, la mayoría de centros de estudio superiores del Ecuador no disponen de los docentes, procesos de enseñanza e infraestructura adecuados para asegurar una educación de calidad.
- En general, existen deficiencias en la calidad de enseñanza del inglés y las matemáticas, tanto a nivel básico como superior, lo que resta competitividad al talento humano ecuatoriano.

- Son necesarias acciones que favorezcan la especialización del recurso humano en tecnologías específicas mediante la implementación de *finishing schools* a ser financiadas de manera conjunta entre el Estado y la empresa privada.
- Se requiere reforzar la enseñanza de inglés en todos los niveles de educación, así como la enseñanza de ciencias básicas particularmente matemáticas con el fin de incrementar el nivel de competitividad del recurso humano. A nivel de formación superior, se propone implementar como requisito de graduación la aprobación de un examen de suficiencia de inglés según el modelo TOEFL, de tal forma que los estudiantes egresados de carreras tecnológicas se encuentren preparados para rendir y aprobar este examen de reconocimiento internacional.
- Se requiere mejorar las estadísticas de recursos humanos disponibles para el sector, específicamente en el área de informática y computación, así como crear un registro de los ecuatorianos angloparlantes.
- Es necesario fomentar la vinculación de nuevos cerebros al área de computación e informática realizando una campaña de promoción de sus beneficios y potencial de internacionalización.
- Igualmente importante es potenciar los pensum de estudio de carreras afines al sector, complementándolo con materias fundamentales para una formación de primer nivel de los futuros profesionales del sector.

Innovación y Emprendimiento

- La innovación y el emprendimiento son fundamentales para el desarrollo e internacionalización del sector. En una industria por naturaleza innovadora y capaz de generar un importante volumen de emprendimientos a partir de la correcta canalización del talento humano, es indispensable que existan las condiciones favorables para que estos dos fenómenos se desarrollen adecuadamente.
- En el Ecuador las actividades de I+D+i se han visto desprovistas de recursos humanos y económicos lo que mantiene al país rezagado frente a otros potenciales competidores de la región.
- A pesar de existir un marco legal que apoya las actividades de ciencia y tecnología, no se han desarrollado las condiciones necesarias para su ejecución.
- Es necesario crear más y mejores espacios de transferencia tecnológica entre la academia y la empresa privada para lo cual se propone la creación en universidades y escuelas politécnicas públicas del país acreditados por el CONEA de centros de investigación aplicada en el uso de TIC's por parte de los 14 sectores estratégicos definidos por el Gobierno así como en los servicios públicos fundamentales como salud y educación.

- Se propone la creación de un concurso nacional de tecnología que sirva de espacio de intercambio y reconocimiento de experiencias exitosas entre la academia, la empresa privada y el gobierno.
- Resulta beneficioso crear el observatorio de TIC's en convenio entre la academia y el gremio de empresas que provea el servicio de investigación de mercado sobre las nuevas tecnologías y tendencias de mercado para las empresas del sector, las cuales por ser en su mayoría Pymes, difícilmente disponen de los recursos para ejecutar estas actividades de forma individual.
- Con el fin de fomentar las actividades de I+D+i en la academia se requiere atraer y formar nuevos investigadores en el área de TIC's y en las áreas con potencial uso de las mismas. Esto se puede lograr mediante la intensificación de programas de becarios existentes, con el fin de formar investigadores ecuatorianos en las mejores universidades del mundo, así como atraer investigadores internacionales al país para que trabajen con docentes y estudiantes en universidades ecuatorianas.
- Con el fin de asegurar emprendimientos sólidos en el área de las TIC's, se requiere crear incubadoras de base tecnológica y potenciar las existentes, las cuales deben trabajar de forma coordinada con la academia. Las incubadoras especializadas en tecnología buscan favorecer la asociatividad entre iniciativas individuales y el manejo de un *networking* adecuado para facilitar el acceso a información, financiamiento y asesoría.

Financiamiento:

- El sector de software y servicios relacionados presenta problemas de acceso a fuentes de financiamiento tradicional por falta de garantías reales, siendo una industria cuyo principal activo es el conocimiento.
- Actualmente no existen paquetes crediticios o fondos específicos para el sector que permitan a las empresas de TI financiar emprendimientos, procesos de exportación, procesos de certificación, actividades de I+D+I, etc.
- Existen diferentes alternativas de financiamiento aplicables para las empresas de TI, entre ellas están:
 - ✓ **Banca:** Líneas de crédito bancarias específicas para el sector con tasas, plazos y requisitos preferentes.
 - ✓ **Mercado de valores:** aun incipiente en el país, el alto riesgo de las empresas de TI podría constituir una de las razones por la que no existen empresas de desarrollo cotizando en bolsa.
 - ✓ **Fideicomiso:** en el Ecuador existe el FDE de la CORPEI enfocado en financiar PYMEs, hasta el momento ninguna empresa de TI ha sido beneficiada. También

- está el FGC de la CFN que avala, entre otras, actividades de desarrollo tecnológico y emprendimiento de las PYMEs que carecen de colaterales.
- ✓ **MCPEC:** presenta programas de co-financiamiento Emprendecuator, Innovaecuador, y Creecuador para el desarrollo empresarial e innovación en los sectores productivos del Ecuador, incluyendo a las empresas de TI.
 - ✓ **Otras:** canjes de deuda por capital, créditos de organismos internacionales (BM, BID, CAF, FOMIN), joint ventures, Sociedad de Garantías Recíprocas, capital de riesgo (venture capital), inversionistas ángeles.
- Se recomienda dirigir recursos por \$ 3.8 millones al año para financiar las empresas de TI en las diferentes etapas de emprendimiento, crecimiento y exportación:
 - ✓ **Creación de catálogo online de financiamiento** donde el empresario pueda conocer todas las opciones disponibles de recursos y la información de contacto.
 - ✓ **Fondos Emprendesoft:** \$ 300 mil anuales para financiar emprendimientos de desarrollo de software enmarcados en los 14 sectores estratégicos del MCPEC.
 - ✓ **Programa Tlecuador:** \$ 1 millón para co-financiar hasta \$50mil o el 70% de la adquisiciones de bienes o servicios tecnológicos de las PYMEs.
 - ✓ **Fondo Certificatecuador:** \$ 1 millón anual para financiar procesos de certificación internacional de software.
 - ✓ **Programa ExporTI:** \$ 1.5 millón anuales concursables para financiar hasta el 50% de los proyectos de innovación tecnológica con potencial de exportación.
 - ✓ **Club de inversionistas:** donde las empresas ganadoras puedan conseguir el otro 50% de capital semilla para financiar su proyecto de innovación tecnológica.
 - El acceso a fuentes de financiamiento es clave para el desarrollo del sector. Existen personas y empresas con grandes ideas, mucho talento y ganas de crecer pero requieren de los recursos para llevar a cabo sus proyectos. El apoyo del gobierno a través de programas y fondos como los que se recomiendan en este estudio, así como la participación activa del sector privado y academia permitirán generar el impulso que el sector de TI ecuatoriano necesita.

Infraestructura:

- La infraestructura como un pilar para el mejoramiento de la industria de software abarca ciertos aspectos importantes sobre los cuáles el gobierno ecuatoriano y la empresa privada tienen un papel fundamental. El apoyo para la creación y dirección de parques tecnológicos que incentiven a la investigación, un mejoramiento en la conectividad para convertirla en una verdadera herramienta para las industrias de software y masificar su uso a los ciudadanos, y por último el mejoramiento del

- servicio eléctrico para ser un soporte verdadero para el mejoramiento de las empresas de software
- El apoyo del gobierno es fundamental para la creación de nuevos parques tecnológicos que posean las áreas y lineamientos necesarios para cumplir con los objetivos de investigación y de la creación de un ecosistema que incentive a la industria de software e industrias afines. Los parques tecnológicos que se encuentran en etapa de planificación o construcción deben ser soportados por el gobierno o la empresa privada para que tengan la dirección correcta y así sean un instrumento importante para el desarrollo de la industria
 - La conectividad es un aspecto importante para el desarrollo de infraestructura ya que es una herramienta de trabajo para los diferentes actores del ecosistema del software y sobre todo para las empresas que utilizan el internet como un insumo (materia prima) para brindar sus productos o servicios a los clientes. Por otra parte, el mejoramiento de la conectividad ayudaría a la masificación del uso de internet lo que incentivaría a los usuarios y por ende todo el ecosistema de software y tecnología se vería beneficiado con nuevos potenciales clientes que poseen nuevas necesidades.
 - El servicio eléctrico se fundamental para el desarrollo de la industria de software ya que es uno de los insumos fundamentales para el funcionamiento del equipo de trabajo de las industrias de software (equipos – servidores). El servicio eléctrico y su mejoramiento permitiría a las empresas a planificar de mejor manera sus proyectos y desarrollo para la entrega de bienes y servicios a los clientes, además de aminorar sus costos de operación y por ende ser competitivos con los demás países de la región.

Vender Ecuador:

- En general, el sector ecuatoriano de TI presenta barreras importantes tanto para la atracción de inversión extranjera como para la internacionalización de sus productos y servicios.
- Las principales barreras identificadas son la falta de recursos económicos disponibles para actividades de comercialización como la falta de referencias que evidencien un sector maduro y capaz de competir internacionalmente.
- Los indicadores sobre el entorno del sector ecuatoriano de TI no son favorables, mostrando al Ecuador muy por detrás de potenciales competidores de la región y el mundo. Estos indicadores son mantenidos anualmente por organizaciones con prestigio internacional. Si bien estos indicadores no reflejan necesariamente la realidad, son utilizados por inversionistas y empresarios alrededor del mundo, por lo que resulta imperativo ejecutar proyectos y comunicarlos adecuadamente a la comunidad internacional con el fin de mejorar la imagen relativa del país.

- La escasa demanda del mercado interno de Pymes y Gobierno ha limitado la generación de experiencias locales que sirvan de referencias y credenciales para la internacionalización del sector, por lo que el fomento a la demanda interna de Pymes y Gobierno resulta indispensable como paso previo a la internacionalización.
- Se evidencia así mismo una falta de madurez de las empresas del sector en los aspectos de dirección y estrategia. No es común contar con profesionales especializados en las áreas comerciales, finanzas y mercadeo, en su lugar estas posiciones son generalmente ocupadas por los mismos empresarios con un *background* tecnológico. En el aspecto estratégico, las empresas no cuentan con una especialización en un nicho específico de mercado que les permita agregar valor y acumular una experiencia que es fundamental en mercados internacionales más exigentes.
- No se cuentan en el país con un número considerable de certificaciones de calidad de software (tipo CMMI) que sirvan de credencial para facilitar la apertura de mercados internacionales.
- La creación de una Marca País puede resultar favorable una vez alcanzada cierta madurez por parte del sector de TI ecuatoriano. Previo a este paso resulta conveniente apoyar un proceso continuo de certificación de empresas del sector y el estímulo de la demanda interna para generar experiencias locales exitosas. Así mismo resulta necesario definir una oferta de valor para la marca país que transmita los beneficios que el sector ecuatoriano de TI brinda a los mercados locales, regionales y mundiales. De acuerdo al criterio de algunos referentes en el sector y estudios regionales indican que el camino que más se alinea con la estrategia de desarrollo del país es el de productos de calidad internacional y responsabilidad social.
- Otro mecanismo que puede resultar efectivo para impulsar la madurez de las empresas en el aspecto de calidad es la creación de un centro de testing independiente de las empresas del sector, que permita evaluar la calidad de los productos ecuatorianos en aspectos como funcionalidad, usabilidad, accesibilidad, interoperabilidad y eficiencia energética. Este centro de prueba evaluaría si un producto de software ecuatoriano es apto para el mercado internacional y para portar la marca país.
- La demanda del gobierno puede jugar un rol importante en guiar a las empresas hacia la especialización en nichos como salud, educación y servicios móviles.

Marco Jurídico:

- El marco jurídico actual muestra un claro esfuerzo del gobierno por apoyar el sector de TI con artículos constitucionales específicos y decretos ejecutivos de gran impacto. El Decreto 1014 donde se establece como política de Estado el uso del software libre en el Gobierno Central (con sus excepciones) y el Decreto 398 que elimina los aranceles a la importación de software.
- Al comparar al Ecuador con otros países de la región y el mundo, se visualiza que todavía existe mucho campo de mejora en términos de regulación. En un estudio del Banco Mundial donde se analiza el impacto de las regulaciones en la facilidad de los países para hacer negocios, el Ecuador ocupa el puesto 138 de 183 economías analizadas.
- Países de la región como Brasil, México, Argentina y Uruguay poseen leyes que impulsan o regulan el sector de TI. En Ecuador se han publicado leyes de fomento a sectores como el turismo y automotriz pero no para el sector de TI.
- A través de la aprobación de un decreto ejecutivo o la inclusión de un capítulo en el código de la Producción se recomienda introducir las siguientes reformas al marco jurídico:
 - ✓ Declarar el desarrollo del sector TI como política de estado y asignar organismo coordinador.
 - ✓ Requerir registro de empresas de TI y declaración de resultados.
 - ✓ Reducir capital mínimo para creación de empresas.
 - ✓ Requerir acceso mínimo a internet para empleados.
 - ✓ Cambiar pensum educativo de escuelas, colegios y universidades para considerar temas de especialización tecnológica y habilidades necesarias como el inglés.
 - ✓ Acreditación académica para certificaciones técnicas.
 - ✓ Contratación de pasantes a precios competitivos.
 - ✓ Garantizar fondos para la inversión de proyectos tecnológicos a través de asignación mínima de 0.5% del presupuesto anual y 10% de fondos de la Iniciativa Yasuní-ITT.
 - ✓ Exencionar a las PYMES del impuesto a la renta a los ingresos provenientes de la elaboración de software en el país.
 - ✓ Deducir del impuesto a la renta el 125% de gastos de investigación y desarrollo tecnológico.
 - ✓ Subsidiar el 20% del costo de servicios de internet para demanda de los hogares de clase media y baja.
 - ✓ Subsidiar el 20% del aporte patronal de los recursos contratados por teletrabajo.

- Un marco legal favorable no garantiza por sí solo el desarrollo del sector de TI, se requiere también de la participación de las empresas del sector y otros actores claves. Sin embargo, contar con un marco jurídico favorable para hacer negocios de manera segura, clara, y fácil constituye un factor clave que apoya y facilita no solo el desarrollo del sector de TI sino del resto de sectores de la economía.
- En total se identificaron 40 posibles estrategias en las áreas de mejora competitiva identificadas. Exceptuando las estrategias propuestas en el área de marco jurídico, las estrategias suman un presupuesto total de USD 4'967,000 por año. Considerando una ventana de tiempo de 5 años para la ejecución de estas estrategias se requiere de un presupuesto cercano a los 25 millones de dólares. Es importante notar que estos fondos no provienen en su totalidad del sector público, recayendo parte de la responsabilidad del fondeo requerido sobre el sector privado (empresas y gremios) en apoyo con organismos multilaterales con interés en desarrollar el sector a nivel de la región (por ejemplo CAF, BID).
- Las exenciones consideradas dentro de las propuestas de marco jurídico suman para los 5 años un total de USD 32'625,000.
- Las estrategias propuestas se evaluaron en función de su impacto estimado en los criterios de generación de ingresos, empleo, fortalecimiento de las empresas (madurez), así como su impacto en los potenciales "usuarios" como los sectores estratégicos definidos por el gobierno y los servicios públicos fundamentales para la sociedad ecuatoriana. Al combinar esta evaluación con la identificación de la ventana de tiempo de ejecución de las estrategias fue posible diseñar una hoja de ruta del Plan de Mejora Competitiva, el cual presenta 2 fases: la primera fase se centra en el fortalecimiento interno del sector, mediante el fomento de la demanda interna, la ejecución de actividades de acreditación de las empresas y los profesionales del sector, así como el establecimiento de las bases que permitan asegurar un abastecimiento adecuado en cantidad y calidad en el mediano y largo plazo de recursos humanos para el sector de TI ecuatoriano; la segunda fase se centra en la internacionalización del sector, partiendo de haber logrado una mayor madurez del sector para conquistar mercados del exterior en los nichos potenciales identificados en el 3er reporte de la presente consultoría, así como otros nichos que se desarrollen a partir del fomento de la demanda interna.
- El Plan de Mejora Competitiva que este documento propone genera un impacto dentro y fuera del sector, potenciando el desarrollo en otras áreas que son claves para el desarrollo integral del país y que han sido establecidas dentro del Plan de Desarrollo Nacional.

Bibliografía:

- Acosta, A. (2010). La firma del fideicomiso para la Iniciativa Yasuní-ITT. Obtenido el 6 de Agosto 2010 de <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=110821>
- Andrews P. James y otros. (2009). The Innovation Imperative in Manufacturing. The Boston Consulting Group.
- Banco Mundial. (2009a). Doing Business 2010: Reforming through difficult times. Washington D.C. : Palgrave Macmillan
- Banco Mundial. (2009b). Doing Business 2010: Latin America. Washington D.C. : Palgrave Macmillan
- Berenstein, M. (2007). Qué son las Sociedades de Garantías Recíprocas?. Obtenido el 10 de Agosto 2010 de <http://www.emprendedoresnews.com/tips/%C2%BFque-son-las-sociedades-de-garantias-reciprocas.html>.
- Bianchi, C. & Snoeck, M. (2009). Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay: Desafíos Estratégicos, Objetivos de Política e Instrumentos
- Boiarov, S. (2009). Telecapacitados: Teletrabajo para la Inclusión Laboral de Personas con Discapacidad. Temas de Derecho Laboral N° 2 – Teletrabajo, para subordinación y dependencia laboral. Editorial ERREPAR. Obtenido el 6 de Agosto 2010 de http://www.caminandoutopias.org.ar/contenidos/notas/teletrabajo/Errepar_BOIAROV.pdf.
- Bolsa de Valores de Quito (2010). Página Oficial de la BVQ. Obtenido el 16 de Agosto 2010 de <http://www.ccbvq.com>.
- Burneo, D. (2000). Alternativas de Financiamiento para Ecuador. Apuntes de Economía No. 8. Dirección General de Estudios del Banco Central del Ecuador. Obtenido el 9 de Agosto del 2010 de <http://www.bce.fin.ec/docs.php?path=./documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apuntes/aeo8.pdf>.
- Business News Americas. (2006). Gobierno regula ley de TI y beneficios tributarios hasta el 2019. Obtenido el 27 de Julio 2010 de http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/Gobierno_regula_ley_de_TI_y_beneficios_tributarios_hasta_el_2019
- Castellón, F. (2010). Las tecnologías de información y comunicaciones en la reactivación económica de México. Obtenido el 27 de Julio 2010 de <http://www.slideshare.net/OCDE/las-tecnologas-de-informacin-y-comunicaciones-en-la-reactivacin-econmica-de-mxico-4529807>.
- CFN (2010). Página oficial de la CFN. Obtenida el 16 de Agosto 2010 de <http://www.cfn.fin.ec>.
- CNT, disponible en: <http://www.cnt.com.ec/>
- CONEA. (2009). "Evaluación de desempeño institucional de las universidades y escuelas politécnicas del ecuador". Noviembre
- CONEA. (2009). "Evaluación del desempeño institucional de los institutos superiores – resumen ejecutivo". Octubre
- CONESUP 2010, disponible en <http://www.conesup.net/>

- CONQUITO (2007). "Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Competitividad de Quito". 2 ed. Quito.
- CORFO. (2007) "International Service Centers: Succes Stories". Programa InvestChile
- CORFO. (2007). "Chile: Highly Skilled Human Resources". Chile Invest, Junio
- CORPEI (2010). Pagina oficial de la CORPEI. Obtenida el 16 de Agosto 2010 de <http://www.corpei.org>.
- Corporación de Fomento a la Producción CORFO (ND). Investment Opportunities in the Development of Technology. Obtenido el 9 de Agosto 2010 de http://www.cer.gov.cl/wp-content/uploads/downloads/2010/03/Investment_Opportunities_in_the_Development_of_Technology.pdf.
- CRECE (2010), Universidad Católica del Maule - Chile, disponible en: <http://www.crece.ucm.cl/procesoincubacion.htm>, último acceso: agosto 2010;
- CUTI (2008). Opciones de Financiamiento para el Sector de TI: Programas de la ANII. Desayuno de Trabajo mantenido el 16 de Julio 2008.
- CUTI (2009). Memoria Anual 2008- 2009. Obtenido el 12 de Agosto 2010 de http://www.cuti.org.uy/documentos/Memoria_Anual_2008_2009.pdf.
- Diario Hoy (2010). Corpei impulsa opción de financiamiento para Pymes. Publicado el 1 de Junio de 2010. Obtenido el 9 de Agosto 2010 de <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/corpei-impulsa-opcion-de-financiamiento-para-pymes-411045.html>.
- Echarri, A., Pendás, A. y Quintana, A. (2002). Joint Venture. Madrid: Fundación Confemetal.
- Ecuadorinmediato.com (2010). CORPEI impulsa opción de financiamiento para pymes. Obtenido el 16 de Agosto 2010 de http://www.ecuadorinmediato.com/Noticias/news_user_view/hoy_quito_corpei_impulsa_opcion_de_financiamiento_para_pymes--127548.
- Edelman, A., Regent, J., y Veiga, L. (2002). Recomendaciones para multiplicar el desarrollo de productos y servicios en el área de las Tecnologías de la Información. Informe para el Consorcio Asesor Empresarial (CAE).
- Elastix (2010). Página oficial de Elastix Obtenida el 05 de Agosto 2010 de <http://www.elastix.org>
- Endeavor Chile (ND). Endeavor en Harvard Business Review. Obtenido el 10 de Agosto del 2010 de <http://www.endeavor.cl/2010/06/10/como-lanzar-una-revolucion-emprendedora/>.
- European Comisión (2009). Cinco grandes empresas de alta tecnología se comprometen a promover más «ciberellas». Press Release Bruselas 3 de Marzo 2009. Obtenido el 29 de Julio 2010 de <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/09/344&format=HTML&aged=0&language=ES&guiLanguage=en>.
- Foncap S.A. (2008). Esquemas no convencionales de Financiamiento. Obtenido el 11 de Agosto 2010 de http://www.minagri.gob.ar/new/0-0/programas/economia_agraria/financiamiento/sem105cosentino.pdf.

- Fonpyme S.A. (2008). Sistema Nacional de Garantías Recíprocas en Venezuela. Obtenido el 10 de Agosto 2010 de encuentroti.cnti.gob.ve/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=19&Itemid=98.
- Gerber, M. (2006). Políticas de Innovación: Tendencias Internacionales y Planes de Actuación (Versión Preliminar). Obtenido el 11 de Agosto 2010 de <http://www.trabajo.gov.ar/seminarios/2006/files/140606redes/Marcos%20Gerber%20Tendencias%20internacionales.pdf>.
- Gobierno de Chile (2003). Préstamo Banco Mundial - Gobierno de Chile: Ciencia y tecnología chilenas reciben impulso financiero. Artículo publicado el 9 de Mayo 2003. Obtenido el 16 de Agosto 2010 de <http://www.conicyt.cl/dossier/bcomundial/bco.mundial.html>.
- IDOM Consulting (2010). Centro de Innovación Tecnológica para Países Andinos. Quito – Ecuador
- iECO (2009). Entrevista a Morris Teubal. Publicada el 14 de Junio 2009. Obtenido el 11 de Agosto 2010 de <http://www.premiosclarin.com.ar/creatividad/archivo-notas/14-Jun-2009/14Jun2009.ECO.008.pdf>
- licd - imaginar (2009). Internet – Costos y Calidad en Ecuador. Quito – Ecuador.
- International Telecommunications Union (2009), disponible en <http://data.un.org/>
- InvestChile (2008). CHILE Nearshore Alternative for Information Technology Services. Obtenido el 09 de Agosto 2010 de http://www.todochile.cl/rps_corfo_v57/OpenSite/Investchile/Publications/Publications/carga/Chile_Nearshore_Alternative_for_IT_Services_071008.ppt
- Israel Venture Capital Research Center (2010). Summary of Israeli High-Tech Company Capital Raising Q1/H1 2010. Obtenido el 11 de Agosto 2010 de http://www.ivc-online.com/upload/archive/survey/IVC_Q2-10_Survey_PR-Eng-Final.pdf.
- LBO-Advisers (2010). Essential Differences Between Angel Investors and Venture Capital. Obtenido el 11 de Agosto 2010 de <http://www.lbo-advisers.com/Angel-Investors-and-Venture-Capital.asp>.
- Líderes (2010). Las pymes se apoyan en un nuevo músculo financiero en el país. Obtenido el 16 de Agosto 2010 de <http://www.revistalideres.ec/2010-03-22/Mercados/Estrategias/LD100315P21ESTRATEGIAS.aspx>.
- Martinez, R. (ND). Cada vez es más difícil hacer negocios en Ecuador. Publicación del Centro de Investigación y Análisis de Políticas Públicas (CIAP) y la Universidad Dos Hemisferios. Obtenido el 03 de Agosto 2010 de <http://www.ciap.ec/CIAP/Negocios.html>.
- Ministerio de Economía y Producción de la República Argentina (2004). Plan Estratégico 2004-2014 y Plan de Acción 2004-2007. Foro de Competitividad de Software y Servicios Informáticos. Obtenido el 09 de Agosto 2010 de http://www.canalar.com.ar/binario/downloads/Plan_estrategico_de_SSI.pdf.
- Ministerio de Educación, disponible en <http://www.educacion.gov.ec>
- MIT Entrepreneurship (2000). Venture Support Systems Project: Angel Investors. Obtenido el 10 de Agosto 2010 de <http://entrepreneurship.mit.edu/Downloads/AngelReport.pdf>.

- OECD y Eurostat. (2005). Manual de Oslo – Guía para la recogida e interpretación de datos sobre Innovación. 3ed.
- OLX (2010). Soluciones de Financiamiento Inmediato para Compañías de todo el Ecuador. Obtenido el 09 de Agosto 2010 de <http://guayaquil.olx.com.ec/soluciones-de-financiamiento-inmediato-para-companias-de-todo-el-ecuador-iid-37321136>.
- Plan Maestro de Electrificación de Ecuador 2009 – 2011, CONELEC. Quito – Ecuador.
- Preston, S. (2007). Angel Financing for Entrepreneurs: Early Stage Funding for Long Term Success. San Francisco: Jossey Bass.
- Proyecto Milenio (2010). FOMIN + BID + CAF convocan a presentar propuestas Programa Tecnologías para la Inclusión Financiera. Publicado el 1 de Mayo 2010. Obtenido el 16 de Agosto 2010 de <http://proyectomilenio.com/2010/05/14/fomin-bid-caf-convocan-a-presentar-propuestas-programa-tecnologias-para-la-inclusion-financiera/>.
- Quincoses, E. (2007). Creación de empresas basadas en el conocimiento. Obtenido el 29 de Julio 2010 de http://www.mic.gov.ec/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=10&tmpl=component&format=raw&Itemid=26.
- Quishpe, W. (2009). Sociedad Informacion Para Ecuador. Obtenido el 27 de Julio 2010 de http://www.slideshare.net/w2sn/sociedad-informacion-para-ecuador?src=related_normal&rel=2561106.
- República Argentina. Congreso Argentino. (2001). Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación. Buenos Aires: R.O. 25.467.
- República Argentina. Ministerio de Economía y Producción. (2003). Plan Estratégico de SSI 2004- 2014, Plan de Acción 2004 - 2007. Buenos Aires: Secretaria de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa.
- República del Ecuador. (1995). Ley de pasantías en el Sector Empresarial, disponible en <http://eva.utpl.edu.ec/door/uploads/68/68/paginas/pagina3.html>, último acceso: agosto 2010
- República del Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución del Ecuador. Montecristi: R.O. No. 449.
- República del Ecuador. Congreso Nacional. (1979). Ley de Fomento a la Industria Automotriz. Quito: R.O. No. 765.
- República del Ecuador. Congreso Nacional. (1997). Ley de Promoción y Garantía de las Inversiones. Quito: R.O. No. 219.
- República del Ecuador. Congreso Nacional. (2002). Ley de Turismo. Quito: R.O. No. 733.
- República del Ecuador. Presidencia de la República. (2010). Decreto No. 1014. Quito: R.O. 322.
- República del Ecuador. Presidencia de la República. (2010). Decreto No. 398. Quito: R.O. 229.
- República del Ecuador. SENACYT. (2007). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador 2007 – 2010. Quito. Septiembre
- República Oriental del Uruguay (2007), Software - Plan de Refuerzo de la Competitividad (PRC). Programa de Competitividad de Conglomerados y Cadenas Productivas. Montevideo.
- RICYT (2007), citado en Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (2009).

- SELA (2009). Desarrollo de la Industria Regional de Software en América Latina y el Caribe: Consideraciones y Propuestas. Caracas: Secretaría Permanente del SELA.
- SENACYT – Dirección de Investigación Científica (2009)
- Sistema de Información Económica – Energética SIEE. OLADE. 2007
- Sohl, J. (2010). The Angel Investor Market in 2009: Holding Steady but Changes in Seed and Startup Investments. Center for Venture Research. Obtenido el 11 de Agosto 2010 de http://wsbe.unh.edu/files/2009_Analysis_Report.pdf.
- Superintendencia de Compañías, disponible en <http://www.infoempresas.supercias.gov.ec/>.

- Teubal, M. (1998). Marco de políticas para el financiamiento de la innovación en economías en vías de industrialización. Obtenido el 11 de Agosto 2010 de <http://cdi.mecon.gov.ar/biblio/Docelec/cyt/te.pdf>.
- UNESCO, disponible en <http://data.un.org>
- UTPL. Disponible en <http://blogs.utpl.edu.ec/blogtutupaly/>
- World Economic Forum. "The Global Information Technology Report 2009 - 2010". Disponible en <http://www.networkedreadiness.com/gitr/main/fullreport/index.html>, ultimo acceso: agosto 2010.
- Álvarez C. (2009). "Avances, logros, potencialidades chile, plataforma de servicios globales", CORFO – Invest Chile, presentación parte del Foro de Competitividad de las Américas III, Santiago, Chile.
- Banco Mundial, datos disponibles en <http://ddp-ext.worldbank.org/ext/DDPQQ/member.do?method=getMembers&userid=1&queryId=189>, Último acceso: agosto 2010.
- Bastos P. y Silveira F. (2009), —Aspectos Económicos del Software y Consecuencias para América Latina||, Desafíos y Oportunidades de la industria del software en América Latina, Bastos P. y Silveira F. (Eds.), CEPAL, Colombia, Mayol Ediciones
- CONESUP. Reglamento de Régimen Académico del Sistema Nacional de Educación Superior. Art. 4. Octubre 2008
- Escuela Superior Politécnica del Litoral. Construcción de la primera fase del Parque del Conocimiento. 2008
- Hernández S. V. (2009). "Estudio sobre la industria del Software a nivel mundial. Caracterización en América Latina y Cuba", disponible en <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/estudio-sobre-la-industria-del-software-en-america-latina.htm>, Último acceso: Junio 2010.
- Transparency International. "Corruption Perception Index 2009". Disponible en http://www.transparency.org/policy_research/surveys_indices/cpi/2009/cpi_2009_table, último acceso: agosto 2010.
- World Economic Forum. "The Global Competitiveness Report 2010-2011". Disponible en <http://www.weforum.org/documents/GCR10/index.html>, ultimo acceso: agosto 2010.

Anexos

Anexo 1: Especializaciones de cuarto nivel ofertadas por la academia con título de “especialista”

| |
|---|
| ESPECIALIDAD EN GEOGRAFIA APLICADA. ESPECIALIDAD EN METODOS Y TECNICAS GEOGRAFICAS |
| ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA APLICADAS A LA GESTION TERRITORIAL AMBIENTAL |
| ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA APLICADOS AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE CUENCAS HIDROGRAFICAS |
| ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA |
| ESPECIALISTA EN INTERCONECTIVIDAD DE REDES |
| ESPECIALISTA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION MENCION COMERCIO Y NEGOCIOS ELECTRONICOS |
| ESPECIALISTA EN CONECTIVIDAD Y REDES DE ORDENADORES |
| ESPECIALIZACION EN AUDITORIA DE SISTEMAS DE INFORMACION |
| ESPECIALIZACION EN COMERCIO ELECTRONICO |
| ESPECIALIZACION EN DISEÑO Y ANIMACION WEB |
| ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES |

Fuente: Datos del CONESUP, disponibles en http://www.conesup.net/buscar_carreras_postgrado.php.

Último acceso: agosto 2010.

Anexo 2: Principales certificaciones de operaciones y profesionales relacionadas al sector de software y servicios informáticos

| Certificaciones | Quién Certifica | Resumen de la Certificación |
|-----------------------------|---|--|
| SW-CMM | Empresa (socio transitorio de Software Engineering Institute) | Evalúa la capacidad del proceso de software de la empresa para generar productos de calidad. |
| CMMI | Empresa (socio transitorio de Software Engineering Institute) | Evalúa la capacidad del proceso de desarrollo y mantenimiento de productos de software de la empresa; evolución de los demás modelos CMM. |
| ISO 9001:2000 | Empresa | Certifica a la empresa en los requisitos del sistema de gestión de calidad preconizado por la norma que abarca todo el proceso de desarrollo del producto, de la producción, de la gestión de los procesos y del mejoramiento continuo. |
| ISO/IEC 27001 | Empresa | Certifica los mecanismos de control de seguridad de los activos de información. |
| Microsoft Solution Provider | Empresa | Certificación dada a empresas que presentan capacidad en el desarrollo de soluciones usando productos de Microsoft. |
| Microsoft | Profesionales | Microsoft ofrece la siguiente serie de certificados: Microsoft Certified Systems Administrators (MCSA); Microsoft Certified System Engineering (MCSE); Microsoft Certified Database Administrators (MCDBA); Microsoft Certified Trainers (MCT); Microsoft Certified Application Development (MCAD); Microsoft Certified Solution Developers (MCSD); Microsoft Office Specialist. |
| Oracle | Profesionales | Ofrece una serie de certificaciones para los productos Oracle, principalmente en administración de banco de datos, servidores de aplicaciones Web y desarrollo de aplicaciones. |
| Sun Microsystems | Profesionales | Sun ofrece certificaciones para sus productos en las líneas de almacenamiento, sistema operacional, tecnología JAVA - J2SE y J2EE (programadores, desarrolladores y arquitectos). |
| IBM | Profesionales | IBM ofrece varias certificaciones en sus productos en las líneas de comercio electrónico, DBS, WebSphere, Linux, Lotus, Tivoli y XML. |

Linux
Professional
Institute

Profesionales

Ofrece un certificado de especialista en Linux, según tres niveles de habilidad (1, 2 y 3).

Fuente: Bastos P. y Silveira F. (2009), "Aspectos Económicos del Software y Consecuencias para América Latina", Desafíos y Oportunidades de la industria del software en América Latina", CEPAL, Colombia, Mayol Ediciones. p.286.

Anexo 3: Evaluación de Impacto de Estrategias Recomendadas

| Area | Problema | Estrategia | Evaluación de Impacto | | | | | | | Impacto general | Tiempo |
|-----------------|---|--|---|--------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------|--------------|
| | | | (1) Generación Empleo Directo (dentro del sector) | (2) Generación de ingresos al sector | (3) Impacto Madurez empresas del sector | (4) Impacto en productividad / calidad sectores estratégicos | (5) Impacto en eficiencia / calidad servicios públicos | (6) Atracción de inversión extranjera | (7) Sustitución de Importaciones | | |
| Financiamiento | Falta de fuente centralizada de información sobre opciones de financiamiento para empresas de TI | F1. Crear Catálogo Online de Financiamiento | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | Inmediata |
| Financiamiento | Falta de recursos específicos para el sector | F2. Fondos Emprendesoft | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | Inmediata |
| Financiamiento | Falta de tecnificación en las PYMES Ecuatorianas | F3. Programa Tiecuador | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0 | 3 | 15 | Inmediata |
| Financiamiento | Falta de recursos financieros para certificaciones | F4. Fondo de Certificatecuador | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 2 | 1 | 9 | Inmediata |
| Financiamiento | Falta de recursos para apoyar exportaciones en el sector | F5. Programa ExpOrTI | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 10 | No Inmediata |
| Infraestructura | No existe una entidad o grupo que maneje el tema de los parques tecnológicos, (creación, manejo etc); por lo tanto existen esfuerzos aislados que necesitan la colaboración y lineamientos del caso | I1. Crear una unidad / equipo de trabajo que maneje de manera directa con asesoría a las iniciativas de parques tecnológicos y además genere iniciativas nuevas y maneje la planificación, ejecución y control | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | Inmediata |
| Infraestructura | El sistema de electrificación posee problemas de generación, transmisión y distribución de manera global | I2. Apoyarse en el Plan Maestro de Electrificación 2009 - 2020 para beneficiar a la industria del software | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | Inmediata |
| Infraestructura | Existe problemas con la conexión a internet, tanto para usuarios como para las empresas. El servicio de internet es lento, no confiable, costoso y poco accesible a regiones rurales | I3. Establecer nuevas salidas de conectividad para internet | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | No Inmediata |
| Infraestructura | Existe problemas con la conexión a internet, tanto para usuarios como para las empresas. El servicio de internet es lento, no confiable, costoso y poco accesible a regiones rurales | I4. Establecer estrategias en conjunto con la empresa pública (CNT) y empresa privada (TV CABLE - TELMEX etc) para elaborar planes de internet a bajos costos y mejorar la | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 4 | Inmediata |

Nota: Referirse a la Matriz de Resumen en formato electrónico anexa a este documento para mejor visualización.

Anexo 3: Evaluación de Impacto de Estrategias Recomendadas (Continuación)

| Area | Problema | Estrategia | Evaluación de Impacto | | | | | | | | Impacto general | Tiempo |
|-----------------------------|---|---|---|--------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|----------------------------------|----|-----------------|--------|
| | | | (1) Generación Empleo Directo (dentro del sector) | (2) Generación de ingresos al sector | (3) Impacto Madurez empresas del sector | (4) Impacto en productividad / calidad sectores estratégicos | (5) Impacto en eficiencia / calidad servicios públicos | (6) Atracción de inversión extranjera | (7) Sustitución de Importaciones | | | |
| Innovación y Emprendimiento | Falta de recursos humanos para ejecución de actividades de I+D+i | IE 1. Programa de atracción y formación de investigadores | 0 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 13 | Inmediata | |
| Innovación y Emprendimiento | Falta de espacios de intercambio de ideas y transferencia tecnológica | IE 2. Premio Nacional de Tecnología | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | No Inmediata | |
| Innovación y Emprendimiento | Mortalidad temprana de iniciativas de emprendimiento en academia. | IE 3. Programa de potenciación y creación de incubadoras de empresas de base tecnológica | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 12 | Inmediata | |
| Innovación y Emprendimiento | Falta de espacios de intercambio de ideas y transferencia tecnológica | IE 4. Creación de programas oficiales de pasantía en el sector de TI | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 | Inmediata | |
| Innovación y Emprendimiento | Falta de espacios de intercambio de ideas y transferencia tecnológica | IE 5. Creación, apoyo y seguimiento de centros de investigación aplicada | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 13 | Inmediata | |
| Innovación y Emprendimiento | Falta de espacios de intercambio de ideas y transferencia tecnológica | IE 6. Creación del Observatorio de TIC | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | No Inmediata | |
| Innovación y Emprendimiento | Falta de espacios de intercambio de ideas y transferencia tecnológica | IE 7. Creación del Club de Tecnologías de la Información | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | No Inmediata | |
| Inclusión Social | Escaso penetración y uso de internet en población | IS 1. Programa Ciudadano Digital | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 4 | Inmediata | |
| Inclusión Social | Escaso uso de TIC's en gestión de MIPymes | IS 2. Programa MIPyme Digital | 2 | 2 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 12 | Inmediata | |
| Inclusión Social | Insuficiente incorporación de TIC's a nivel de servicios públicos y procesos internos de entidades de gobierno. | IS 3. Servicios Públicos del Milenio | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 1 | 2 | 15 | Inmediata | |
| Marco Jurídico | Falta de inversión en investigación y desarrollo | MJ 1. Exencionar a las PYMES (ingreso máximo de \$ 3 millón anual) por 5 años del impuesto a la renta a los ingresos provenientes de la elaboración de software en el país, siempre y cuando sea producto de una certificada investigación científica o tecnológica nacional. | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 14 | No inmediata | |

Anexo 3: Evaluación de Impacto de Estrategias Recomendadas (Continuación)

| Area | Problema | Estrategia | Evaluación de Impacto | | | | | | | Impacto general | Tiempo |
|----------------|---|--|---|--------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------|--------------|
| | | | (1) Generación Empleo Directo (dentro del sector) | (2) Generación de ingresos al sector | (3) Impacto Madurez empresas del sector | (4) Impacto en productividad / calidad sectores estratégicos | (5) Impacto en eficiencia / calidad servicios públicos | (6) Atracción de inversión extranjera | (7) Sustitución de Importaciones | | |
| Marco Jurídico | Falta de inversión en investigación y desarrollo, falta de capacitación técnica del profesionales de TI, falta de promoción internacional de empresas ecuatorianas. | MJ 2. Deducir para el cálculo del impuesto a la renta, por un período de 5 años, el 125% de los gastos de inversión en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. La deducción aplicará para gastos hasta el 5% de los ingresos de la empresa. | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 14 | No inmediata |
| Marco Jurídico | Bajo % de población ecuatoriana con acceso a internet debido a altos costos. | MJ 3. Subsidiar por un período de tres años el 20% del costo de los servicios de internet de hasta 300 kbps para demanda de los hogares de clase media y baja. | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | No inmediata |
| Marco Jurídico | No se practica la opción de teletrabajo en el país | MJ 4. Incentivar a las empresas que ofrecen la opción de teletrabajo (trabajo a distancia) hasta el 5% de su planta, ofreciendo un subsidio de 20% del aporte patronal de estos recursos por un período de tres años. | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | No inmediata |
| Talento Humano | Falta de especialización del recurso humano | TH 1. Creación de "Finishing Schools" Tecnológicas | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 11 | Inmediata |
| Talento Humano | Falta de una formación estandarizada y actualizada de profesionales de TI. | TH 2. Potenciar los planes de carreras afines al sector de TI | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 7 | inmediata |
| Talento Humano | Falta de dominio del idioma inglés | TH 3. Mejorar la enseñanza del inglés en educación básica y superior | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 10 | Inmediata |
| Talento Humano | Falta de crecimiento de la oferta de recursos humanos a la par con el crecimiento del sector | TH 4. Campaña anual de difusión y atracción de nuevos cerebros al sector de TI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | Inmediata |
| Talento Humano | Falta de exposición de los recursos humanos a las tendencias más recientes. | TH 5. Fomentar la participación de estudiantes en competencias de TI internacionales | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 7 | Inmediata |

Anexo 3: Evaluación de Impacto de Estrategias Recomendadas (Continuación)

| Area | Problema | Estrategia | Evaluación de Impacto | | | | | | | | Impacto general | Tiempo |
|----------------|---|--|---|--------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|----------------------------------|----|-----------------|--------|
| | | | (1) Generación Empleo Directo (dentro del sector) | (2) Generación de ingresos al sector | (3) Impacto Madurez empresas del sector | (4) Impacto en productividad / calidad sectores estratégicos | (5) Impacto en eficiencia / calidad servicios públicos | (6) Atracción de inversión extranjera | (7) Sustitución de Importaciones | | | |
| Talento Humano | Falta de información actualizada y precisa sobre la disponibilidad de recursos humanos para el sector y su evolución. | TH 6. Conformar el sistema de información de la oferta de talento humano relacionado al sector de TI | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 | Inmediata | |
| Vender Ecuador | Desconocimiento del sector ecuatoriano de TI en el exterior | VE 1. Campaña de promoción del entorno y sector de TI en el exterior | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 7 | No Inmediata | |
| Vender Ecuador | Falta de credenciales que refuereen las actividades de exportación | VE 2. Marca País de TI | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 | 11 | No Inmediata | |
| Vender Ecuador | Falta de recursos económicos para ejecutar actividades de internacionalización de productos y servicios ecuatorianos | VE 3. Apoyo a las actividades de internacionalización de las empresas | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | Inmediata | |
| Vender Ecuador | Desconocimiento del sector ecuatoriano de TI en el exterior | VE 4. Creación del portal de la oferta y actividad del sector nacional de TI | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 9 | Inmediata | |
| Vender Ecuador | Falta de experiencias locales | VE 5. Campaña de fomento de la demanda interna | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 17 | Inmediata | |
| Vender Ecuador | Falta de credenciales que refuereen las actividades de exportación | VE 6. Programa de fomento a la calidad y capacidad del sector | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 | 13 | Inmediata | |
| Vender Ecuador | Falta de credenciales que refuereen las actividades de exportación | VE 7. Creación del Centro de Testing de TI del Ecuador | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 9 | No Inmediata | |
| Vender Ecuador | Falta de madurez de empresas del sector | VE 8. Promover la profesionalización de las empresas ecuatorianas de software | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | Inmediata | |

Anexo 4: Esquema de implementación (Hoja de Ruta) del Plan de Mejora Competitiva – 5 años



Fuente: Elaboración Propia.

Nota: El esquema de implementación presentado se basa en el análisis de impacto y tiempo de implementación realizado en el capítulo anterior (ver Anexo 3 y ,