**Reporte:**

**La Industria Nacional de Desarrollo de Software**

**Año 2011**

**Estudio Realizado por Marino Auffant Roques**

**Dirigido por Eddy Martínez**

**Asistido por Ramsés Seliman**

**Comisionado**

**por la Fundación Parque Cibernético**

**de Santo Domingo**

**Con el Apoyo del Centro de Exportación e Inversión**

**de la República Dominicana**

**y DR ClusterSoft**

**Junio de 2011**

**Reporte:**

**La Industria Nacional de Desarrollo deSoftware**

**Año 2011**

Este reporte presenta los resultados del estudio realizado por el Centro de Exportación e Inversión de la República Dominicana sobre la Industria Nacional de Desarrollo de Software. El estudio fue realizado en base a encuestas distribuidas a las empresas miembros del DR ClusterSoft, para ser respondidas asu discreción. Al redactar este reporte, contamos con las respuestas de 23 empresas de las 46 que constituyen el Cluster, lo que significa que la información copilada es representativa de un 50% del mismo. En base a esto, hemos utilizado los resultados obtenidos de estas 23 empresas para cubrir la actividad del Cluster completo. Hay que señalar que los resultados se refieren exclusivamente **a las figuras del *DR ClusterSoft***, ya que este representa solamente el 75% de las empresas desarrolladoras de softwaredel país. Por ende, el estudio no proyecta los valores totales de la industria, *sino de la parte conformada por el DR ClusterSoft*.

En las encuestas se ha recaudado información sobre los valores de ventas y exportación de las empresas, el reclutamiento de personal, la formación y certificación de los programadores, las áreas de especialización sectorial de las empresas, sus clientes, el tipo de servicios ofrecidos, los volúmenes de los proyectos, las certificaciones internacionales empresariales, los proyectos de investigación y desarrollo, y las necesidades de la industria. Una copia de la encuesta sin completar se encuentra anexa al final del estudio para propósitos de referencia.

Hay que indicar los errores potenciales que conlleva este estudio. Por un lado, como ya mencionamos, solo el 50% de las encuestas han sido respondidas, lo que eleva el margen de error. A esto se le suman los errores de respuestas incompletas y errores de comunicación y de entendimiento, algunos sin duda debidos a la formulación de las preguntas dentro de las encuestas. Además, algunas empresas grandes pueden estar sobre-representadas en el estudio, inflando algunos de los resultados sobre la industria. Se han tomado medidas de ajuste de información en el cálculo de estimados y proyecciones para minimizar este tipo de distorsiones.

Las encuestas revelaron mucha información de alto valor. Las mismas demuestran que, aunque pequeña, la industria dominicana de desarrollo de software ha experimentado un crecimiento extraordinario en los últimos 5 años, tanto en ventas como en volumen de programadores. El estudio también provee datos importantes sobre las certificaciones del personal y en particular su impacto sobre las ganancias de las empresas. El estudio también busca identificar las barreras enfrentadas por la industria para desarrollar su capacidad de exportación, y busca soluciones para mejorar la competitividad de la industria local a nivel internacional y por ende su capacidad de exportar.

Este estudio se realiza con vistas del proyecto de la construcción de un Software Park dentro del Parque Cibernético Santo Domingo. Se espera que el reporte sirva de aporte al conocimiento de la Industria Nacional de Desarrollo de Software, y ayude a guiar este proyecto según las necesidades de esta joven industria de inmenso potencial.

A continuación se presentan los resultados detallados del estudio.

**Índice**

I. Valores Financieros 4

a. Estado de la Industria a Inicios del Año 2011 4

b. Proyecciones de Crecimiento 6

II. Capital Humano 9

a. Estadísticas sobre Programadores 9

b. Capacitación de los Programadores 12

c. Conocimientos Lingüísticos 16

III. Información de Mercado 18

a. Repartición Sectorial 18

b. Clientes y Rentabilidad 20

c. Servicios Empresariales 22

IV. Competitividad Internacional, Investigación y Desarrollo 26

a. Competitividad Internacional 26

b. Investigación y Desarrollo 28

V. Necesidades de la Industria 30

a. Carencias del Mercado y Barreras de Entrada 30

b. Necesidades Financieras 30

c. Necesidades de Recursos Humanos 31

d. Necesidades de Apoyo Gubernamental 31

VI. Recomendaciones en Vista del Software Park 33

Anexo 35

# Valores Financieros

## Estado de la Industria a Inicios del Año 2011

De acuerdo a las encuestas, el promedio de ventas anuales de las empresas desarrolladoras de software fue de US$425.8 K en el año 2009, y de US$501.9 K en el 2010, por lo que se puede estimar que las ventas totales de las empresas miembros del *DRClusterSoft* fueron de US$ 19.000 MM y de US$ 23.323 MM, respectivamente.[[1]](#footnote-1)Esto indica un crecimiento total en ventas de un 23% para este período.

Figura 1. *Estimados* de ventas totales anuales para los años 2009 y 2010, para las empresas miembros del *DR ClusterSoft.*

De estos totales de ventas, se estima que aproximadamente US$6.460 MM en el 2009, y US$7.675 MM en el 2010 corresponden a exportaciones, lo que representa un crecimiento de 19% en exportaciones de servicios de software. Alrededor del 33% de las ventas en desarrollo de software se hicieron fuera del país, cifra consistente para ambos años.

Figura 2. Comparación de ventas locales y exportaciones en los años 2009 y 2010.

De acuerdo a los datos suministrados por el Banco Central de la República Dominicana, el PIB del paíscreció en un 7.8% entre los cierres del 2009 y el 2010, mientras que las ventas totales en servicios de software aumentaron en un 23%, es decir 15 puntos por encima del crecimiento de la producciónnacional; lo cual es indicativo del alto nivel de dinamismo del sector. En comparación, el sector de telecomunicaciones, uno de los más dinámicos de la economía dominicana, crecióen un 9.8% durante el mismo periodo, lo que coloca el crecimiento de la industria de software a mas del doble de este importante sector. Hay que notar que este alto crecimiento se debe en gran parte a la pequeña escala de la industria.

El Banco Central no publica cifras de las exportaciones de servicios, por lo que se nos dificultó encontrar un punto de referencia para el crecimiento de 19% de las exportaciones de softwareentre 2009 y 2010. Sin embargo, es importante notar que este crecimiento es parecido al crecimiento del 18,6% de las exportaciones totales de bienes.

Hasta ahora, el alto crecimiento de la industria ha sido motorizado principalmente por la economía nacional, ya que las exportaciones se han visto afectadas por la crisis económica mundial y la caída de la demanda agregada en Norteamérica y Europa (particularmente para servicios de alta tecnología), las cuales conforman los principales mercados de*outsourcing* y *offshoring* del sector. Es importante destacar que la recuperación de estas economías representa una gran oportunidad para contrarrestar la gran dependencia de la industria nacional de software en el mercado local y promover con mayor agresividad la exportación de servicios de software en modalidad de *outsourcing* y *offshoring*.

Figura 3. Estimados totales de ventas en servicios de software en el 2009 y 2010

## Proyecciones de Crecimiento

Utilizando las tasas de crecimiento actuales, las ventas de servicios de softwarese proyectan para el 2011 en US$19.175 MM en el mercado local y US$9.100 MM enexportaciones, generando un total global de ventas de US$28.275 MM.

Figure 4. Proyección de crecimiento de la industria para el 2011, conservando las tasas de crecimiento actuales.

Es importante observar que esta proyección podría resultar muy conservadora, debido a las siguientes razones:

* En el primer semestre del 2011 las empresas de capital extranjero OkkraLabs y Synergies iniciaron sus operaciones de *outsourcing,*lo que podría aumentar las exportaciones totales de software en más de un 100%.
	+ En el caso de OkkraLabs, sus servicios de *outsourcing* al mercado estadounidense, y en particular a empresas localizadas en Silicon Valley, prometen disparar las exportaciones del país en materia de software.
	+ En el caso de Synergies, con operaciones de Call-Center en Santiago, su incursión en la actividad de desarrollo de software con visión de exportación promete impulsar a dicha ciudad como un nuevo centro de desarrollo de software en el país.
* Las iniciativas formativas del *ClusterSof*t, tales como el programa ‘BecaSoft’ y el ‘Programa de Becas para el Desarrollo de la Industria de software de la República Dominicana’ auspiciado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT),expandirán considerablemente la base de programadores del país. Para el 2011 se estima un total de 1,500 nuevos graduados de cursos de desarrollo de software, lo cual permitiráa las empresas realizar proyectos de desarrollo a mayor escala, aumentando así la capacidad del país de servir como base para operaciones de *offshoring* y *outsourcing* para empresas internacionales. Además, esta mayor formación de capital humano permitiría la proliferación de nuevos *start-ups* y la expansión de las empresas existentes.
* Las posibilidades y sinergias que se pueden derivar del DR ClusterSoft aún están por descubrirse. Durante el año 2011, las empresas miembros del cluster comenzarán a descubrir nuevos modos de cooperación que les permitiría optimizar procesos y aumentar su productividad. Además, los programas de certificación bajo estándares internacionales realizados a través del Consejo Nacional de Competitividad (CNC) también permitirían a las empresas aumentar su productividad.

Si se mantienen las tasas de crecimiento actuales para las empresas establecidas y se les agrega una alza en la exportación debido a la entrada de nuevos actores extranjeros operando en modos *outsourcing* u *offshoring* desde la República Dominicana, y particularmente empresas basadas en los grandes centros del conocimiento y la innovación tales como Silicon Valley—lo que se es de esperar para el año 2011 según nuestras investigaciones—las exportaciones dominicanas podrían alcanzar los 15 millones de dólares en el 2011, y la industria en general podría crecer de un 60% en este año.

Figura 5. Proyección de crecimiento para el año 2011 bajo expectativas actuales.

Recientemente el CEI-RD fijó una meta de producción para el sector de US$300 MM en el 2016, lo cual representaría un crecimiento anual entre el 50 y el 60% durante los próximos cinco años. Es la conclusión de este estudio que para cumplir con esta meta, el sector deberálograr sostener un modelo de crecimiento que expanda la creación de capital humano, que atraiga la inversión extranjera, que incentive la exportación de servicios en la modalidad de*outsourcing* y *offshoring*, que se realicen proyectos internacionales de cada vez mayor escala, y el gobierno dominicano actualice sus operaciones y adopte nuevos métodos de *e-government* privilegiando el desarrollo nacional de software—lo que requeriría una gran inversión pública a largo plazo en el sector.

Figura 6. Proyecciones de crecimiento para los próximos 5 años si se mantiene un modelo de crecimiento basado en la exportación a una escala creciente y una fuerte inversión pública.

# Capital Humano

## Estadísticas sobre Programadores

Al final del 2010 las empresas del DR ClusterSoft reunían alrededor de 910 empleados, entre los cuales 750 eran programadores (contratados y en modo outsourcing), correspondiendo el resto principalmente a personal administrativo. El número de programadores se ha más que duplicado en los últimos 5 años, ya que en el 2006 habían solo unos 300 programadores entre las empresas que hoy conforman ClusterSoft. Sin embargo, la gran parte de los programadores se concentran en unas pocas compañías:las 4 mayores reúnen alrededor del 33% de los programadores, incluyendo a NewTech, la cual emplea el 17%.

Figure 7. Crecimiento en el número total de programadores empleados por las empresas de ClusterSoft, entre los años 2006 y 2010.

Las tasas de crecimiento registradas de este indicador se mantienen en niveles elevados, siempre de dobles dígitos. Entre el 2006 y el 2007, el número de programadores creció en un 35%; en el 2008 fue de 22%; en el 2009 se registró un crecimiento de un 29%, que luego en el 2010 bajó a un 15%. Estas figuras son consistentes con el crecimiento del sector de las comunicaciones, que podemos tomar como referencia. Durante el año 2008, las comunicaciones a nivel nacional crecieron en un 18%, y un 8% en el 2009.

Es importante advertirque los años con altas tasas de crecimiento en cantidad de empleados coinciden ser los mismos en los cuales se establecieron nuevas empresas en el país. Por ejemplo, en el 2007 NewTech incursionó en el desarrollo de software, y en el 2008 se establecieron por lo menos cuatronuevas empresas de software. Sin embargo, según la información recibida, no se estableció ninguna empresa nueva en el 2009. Esto indica que la desaceleración en el crecimiento del sector en el 2009 fue sintomática de la economía nacional, y sería posible retomar tasas de crecimiento en el rango de los 30% o superiores en los próximos años.

Figura 8. Tasas de crecimiento en el número de programadores, 2006-2010.

Es importante apuntar que, debido a la pequeña escala de la industria dominicana desarrolladora de software, la entrada de una gran empresa o de un grupo de medianas empresas al mercado dominicano es suficiente para disparar las tasas de crecimiento a cifras superiores al 30%, como se puede evidenciar en el 2007 con la entrada de NewTech al mercado.

Figura 9. Comparación de las tasas de crecimiento de la industria, con y sin la inclusión de la empresa NewTech, mayor del país y que incursionó en software en el año 2006.

El crecimiento promedio en el número de programadores en los últimos 5 años fue de un 25% anual. Durante el año 2011, el crecimiento del número de programadores promete ser extraordinario, superando considerablemente esta cifra promedio debido a las siguientes razones:

* La formación de 1,500 programadores a través del programa BecaSoft y el Plan de Becas del MESCyT incrementarían de manera considerable el número de programadores disponibles para las empresas;
* La expansión de nuevas empresas de enfoque internacional, tales como OkkraLabs y Synergies, con una alta demanda de programadores muy calificados;
* La iniciativa de nuevos proyectos de cada vez mayor escala, como el que está emprendiendo SimetricaConsulting;
* la expansión de las empresas desarrolladoras dominicanas a los mercados del Caribe y Centroamérica, como es el caso de IB Systems y Argentum;
* Así mismo, los nuevos programas de certificación, y la creación de nuevos *start-ups*, prometen un crecimiento extraordinario en el número de programadores trabajando para empresas de software.

Por estas razones, se estima queen el año 2011 más de 400 nuevos programadores entrarán a trabajardirectamente en empresas desarrolladoras de software en la República Dominicana. Así mismo se estima que el crecimiento promedio en la cantidad de programadores empleados por las empresas del *cluster* seráde 60% en los próximos 5 años, para así sobrepasar los 10,000 programadores en el *DR ClusterSoft* para el año 2016.

Figura 10. Proyección de crecimiento en el número de programadores trabajando para empresas del DR ClusterSoft, utilizando una tasa de crecimiento promedio de un 60%.

En el 2010, el salario mensual promedio de programadores dominicanos junior o de nivel medio, fue de RD$40,000 (US$1,085), por lo cual se estima que los sueldos agregados deprogramadores inyectan RD$30 millones mensualmente a la economía dominicana (RD$390.00 MM anuales). Los salarios de programadores registran un alto grado de variación de una empresa a otra, con un rango de salario promedio según la empresa que oscila entre RD$15,000 y RD$70,000.

La industria mantiene un nivel de rotación entre programadores de un 7 a un 8%, la cual es ligeramente mayor a la tasa de rotación percibida por los empresarios de software, de entre un 1 y un 5%. Sin embargo, en comparación al resto del mundo, esta tasa resulta baja y atractiva para el sector, especialmente en comparación a mercados más grandes, en donde las tasas de rotación entre programadores alcanzan niveles superiores al 30%.

Aproximadamente el 13% de las contrataciones de programadores se hacen en modo *outsourcing*, mientras que el 87% son contrataciones fijas.

Figure 11. Proporciones relativas entre modos de contratación de Programadores.

## Capacitación de los Programadores

El 97% de los programadores del ClusterSofthan completado estudios de nivel superior. Según las encuestas, la institución educativa que ha formado más programadores es el Instituto Tecnológico de Las Américas (ITLA), con un 17%; seguido por UNAPEC (13%) y por la Universidad O&M (12%). Así mismo, el Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) ha formado un 11%, seguido por la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), con el 10%. La Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)graduó al8% de los desarrolladores, seguida por la Universidad Iberoamericana (UNIBE) y la Universidad Católica de Santo Domingo (UCSD), ambas con el 5%.Otras universidades que han formado una masa considerable de programadores incluyen la Universidad Tecnológica de Santiago (UTESA, 4%), y la Universidad Nacional Pedro Henrique Ureña (UNPHU, 3%). Otras instituciones tales como INFOTEP, UCE, UNAD, UNNATEC, y UNICARIBE reunieron el 4% de los programadores. El 4% de los programadores son extranjeros o estudiaron fuera del país.

Entre un grupo de 22 empresas encuestadas, se registró que 6 (27%) de estas no tenían programadores certificados en ningún lenguaje ni plataforma informática, mientras que las demás (73%) tenían al menos algún programador certificado.

Figura 12. Proporción de programadores por centro educativo.

Figura 12. Proporción de empresas con programadores certificados en lenguajes o plataformas informáticas.

Entre este mismo grupo de empresas, se registraron 175 certificaciones de programadores, lo que permite estimar que actualmente hay un total de 350 programadores certificados trabajando para las empresas de ClusterSoft. Entre estas 175 certificaciones, 25% son en .NET, 17% en Java, 14% en Oracle, 10% son en MicroSoft (SQL, VB, Dynamics), 10% en IBM Rational (todas en una sola compañía, Argentum), y el 25% restante se divide entre plataformas más específicas tales como CISCO, LabView, OlikView, PMP, CCNA, y en el modo de trabajo SCRUM, entre otros.

Figura 14. Proporciones de certificaciones de personal en lenguajes, plataformas y sistemas informáticos.

**Es muy importante señalar que uno de los principales hallazgos de este estudio es que el número de certificaciones de programadores está directamente vinculado a las ganancias realizadas por las empresas.** Las ventas promedio entre las empresas que tenían al menos un empleado certificado fueron de US$650.0 Ken el 2010, mientras que para las empresas sin programadores certificados el promedio fue de solo US$200.0 K, es decir inferior en un 70%.Además, las empresas que tenían entre 1 y 5 certificaciones de personal registraron un promedio de ventas de US$360.0 Ken el 2010, mientras que el promedio de las empresas con 5 a 20fue de US$1.060 MM, y aquellas conmás de 20 certificaciones registraron un promedio de US$1.500 MM.

Figura 14. Promedios anuales de ventas en US$ según el número de certificaciones de programadores.

Como era de esperarse, el número total de certificacionesestáligado al número de programadores en la empresa, y, por ende, al tamaño de la empresa. Para analizar el impacto de lascertificaciones en programación sobre la productividad de las empresas, es más conveniente utilizar una tasa de certificaciones por programador. La tasa promedioentre todas las empresas estudiadas fue de 0.53 certificaciones por programador, igual a un poco más de una certificación por cada 2 programadores. Entre las empresas con al menos un programador certificado se registra una tasa de 0.74 certificaciones por programador.Aunque no se puede establecer una correlación exacta entre la tasa de programadores con certificaciones sobre el total de programadores y las ventas de la empresa, la certificación tiene un impacto definitivo sobre la productividad.

Figura 15. Tabla de dispersión representando las ventas anuales por empresa en el eje horizontal y el número de certificaciones por programador en el eje vertical.

En primer lugar, ninguna empresa sin programadores certificados ha logrado registrar ingresos mayores a US$500.0 K,mientras queaquellas empresas conuna tasa de certificaciones por programador mayor a 50% registraron ventas promedio de US$610.0 K al año.

También se puede notar que, de manera general, una mayor tasa de certificaciones por programador estávinculada a un mayor nivel de ventas anuales. Sin embargo, entre empresas con un nivel anual de ventas superior a los US$700.0 K, la tasa de certificaciones sobre programadores totales mostró un efecto inverso sobre las ventas, y mientras mayor el número de ventas, menor es la tasa de referencia; esto se nota claramente en la siguiente gráfica de curva de distribución (*bell curve*):

Figura 16. Curva de Distribución de latasa de certificaciones por empleado en función de las ventas totales por empresa (US$).

## Conocimientos Lingüísticos

La gran mayoría de los programadores de ClusterSoft cuenta con algún conocimiento de inglés, ya que aproximadamente el 87% cuenta con un nivel de manejo intermedio (45%) o avanzado (42%), mientras que solo el 13% tiene un nivel de manejo bajo o básico. Estos resultados no sorprenden ya que el inglés es el idioma base de la programación.

Sin embargo, es importante observar que un nivel ‘intermedio’ de ingles no es aceptable para trabajar 100% con este idioma, por lo cual solo el 42% de los programadores podrían ser exportables y rendirle servicios a clientes extranjeros fuera de Hispanoamérica. Los niveles intermedio y básico de inglés del 58% remanente representan limitantes reales importantes sobre sus capacidades de interactuar con clientes extranjeros, lo cual a la vez limita la capacidad del país de llevar proyectos de *outsourcing* y *offshoring* a mayor escala.

Figura 17. Proporciones de niveles de conocimiento del idioma inglés entre programadores.

Debido a estos hallazgos, es fácil concluir que los programas de capacitación en software deben reforzar el estudio y la inmersión de los programadores en el idioma inglés, para así poder aportar al alza de las exportaciones nacionales en materia de software. Se debe tomar como ejemplo el requisito que desea establecer el ITLA en Santiago, que exigirá a los estudiantes de programación alcanzar un nivel de competencia de inglés avanzado para recibir sus títulos. Así mismo se recomienda la promoción de programas de inmersión en el inglés para los estudiantes de programación en las demás universidades.

# Información de Mercado

## Repartición Sectorial

Los resultados de nuestras encuestas revelan que la industria desarrolladora de software ha tenido hasta el momento una alta diversidad sectorial con un buen balance entre las áreas de la economía a las cuales sirve. Como se aprecia en la siguiente grafica, los 3 mercados en los cuales hay una mayor cantidad de compañías enfocadas son: manejo de recursos e inventario (16%), sector bancario (15%), y el sector público (13%). A estos le siguen el sector de seguros (11%), recursos humanos (10%), industria manufacturera (9%), las telecomunicaciones (7%), la construcción (7%), transporte (6%) y, por último, sector turismo (6%).

Figura 18. Distribución de las Empresas de Desarrollo de software según sus áreas de especialización.

Entre los puntos que más se destacan de estos resultados es que algunos de los sectores más dinámicos de la economía dominicana (telecomunicaciones, construcción, turismo, industria manufacturera) corresponden a las áreas de actividad más baja de la industria desarrolladora de software. En el caso de las telecomunicaciones, la razón principal por el bajo nivel de atención es que las compañías de este sector suelen tener sus propios equipos *in-house*de desarrolladores, e inclusive son la mayor fuente de competencia para las empresas desarrolladoras de software en cuanto al reclutamiento de técnicos y programadores. Sin embargo, este no es el caso para los sectores de la construcción, el turismo y la manufactura, donde se percibe un amplio potencial de expansión para las empresas desarrolladoras de software. Además, aunque las telecomunicaciones son un área en la que pocas empresas se han especializado, resultan ser un área muy lucrativa, ya que la mayor empresa desarrolladora de software en el país se especializa en esta área, que conforma una parte importante de las exportaciones de servicios de software del país en modalidad de*outsourcing*.

En cuanto a los sectores mayormente representados, los programas estándares para el manejo de recursos físicos (inventarios) y humanos, son de gran popularidad entre los programadores locales, en particular los programas de *Enterprise ResourcePlanning* (ERP) y de administración de nómina. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que los ERP tienden a ser productos estándar, por lo cual los programas desarrollados localmente enfrentan una feroz competencia internacional. Por esta razón, algunas empresas han buscado especializarse en sistemas más complejos que involucran hardware (manejo de datos biométricos, aplicaciones móviles para el manejo de inventario con *Personal Digital Assistants*). Adicionalmente, el área de los ERP no se presta a un desarrollo a gran escala en modo *outsourcing* con empresas extranjeras por lo cual no es un área particularmente favorecida en la atracción de inversión extranjera.

Los bancos, asociaciones financieras, y las aseguradoras de riesgos de salud conforman una gran parte de los clientes de las empresas del ClusterSoft. Estas industrias han visto una transición del desarrollo *in-house*y/o con desarrolladores extranjeros al desarrollo a través de *outsourcing* con empresas locales, las cuales se han ido ganando la confianza de la industria. Este triunfo a nivel local le ha abierto la posibilidad a algunas de las empresas especializadas en estos sectores de exportar servicios de software.

En cuanto al sector público, aunque ya este representa un mercado importante (13%), entendemos que el mismo tiene mucho espacio de expansión. Los programas orientados hacia este sector son diseñados muy a la medida del mismo y por ende resultan ser difícilmente exportables, por lo cual la inversión pública debería servir más como un motor para impulsar el crecimiento de la industria a nivel local, puesto que al país aún le queda mucho por delante en materia de *e-governance*. La cooperación internacional, particularmente con el gobierno de Corea del Sur, cuya ayuda al desarrollo de sistemas de gobierno electrónicos es considerable, podría servir para dar un fuerte impulso al sector.

Todavía quedan muchos sectores que aún reciben poca atención de la industria nacional, entre estos: el sector eléctrico, salud (mas allá de la administración, sino en ámbitos de punta como la telemedicina), seguridad cibernética, las áreas científicas (mediciones biométricas y geológicas), la video-animación, el desarrollo de videojuegos, y los sistemas de inteligencia son áreas en las que se está incursionando en los centros de innovación del mundo, y en las que algunas empresas locales podrían especializarse con vista hacia el futuro.

## Clientes y Rentabilidad

Las ventas en el exterior representan aproximadamente una tercera parte de las ventas totales de las empresas miembros de ClusterSoft. sin embargo, estos clientes extranjeros solo representan el 16% de los clientes totales. Esto indica que las ventas en el exterior tienden a ser mucho más rentables que aquellas a nivel local.

Figura19. Comparación de proporciones de clientes nacionales e internacionales y de ventas a nivel nacional y exportaciones.

El valor promedio de los proyectos locales es de aproximadamente US$50.0 K, mientras que el de un cliente extranjero es de aproximadamente US$124.0 K; aproximadamente 2.5 veces más rentable.

Figura 20. Comparación del valor de un proyecto promedio local y un proyecto promedio a nivel internacional, en el año 2010.

Los mayores niveles de rentabilidad de los clientes extranjeros se deben a varias razones. Por un lado, los clientes locales esperan un precio menor de un desarrollador local que de un desarrollador internacional, razón por la cual las compañías tienden a realizar sus ventas locales a un precio menor que en el extranjero, aun sin variar la calidad de sus servicios. Así mismo, los proyectos con clientes extranjeros tienden a tener una escala mayor que los locales, y, por ende, requieren de un personal más capacitado y una estructura empresarial más eficiente, lo que se refleja también en mayores niveles de ventas.

En cuanto a la distribución de clientes en el sector según tamaño de proyectos, como es de esperarse, la mayor cantidad de clientes representa proyectos pequeños, mientras que la minoría representa proyectos de mayor escala. El 44% de los proyectos realizados fueron de escala micro (con valor entre US$5-20 mil), el 31% pequeños (US$20-50 mil), 17% medianos (US$50-100 mil) y solo 8% grandes (US$100 mil +).

Figura 21. Tamaño de proyecto por cliente, en base a los clientes de 19 empresas encuestadas.

Es importante notar que esta escala refleja el tamaño pequeño de la industria desarrolladora de software del país, ya que en países con industrias de software más desarrolladas (Israel, India, Irlanda, México, Argentina), los proyectos de US$100,000 son considerados pequeños. Esto también es relativo al pequeño tamaño de la economía del país en comparación a estas otras, y a la aún baja demanda a nivel local de servicios de alta tecnología, lo cual se puede remediar impulsando las exportaciones.

De manera similar, en términos de duración, la mayor cantidad de clientes (38%) representan proyectos de muy corta duración (1-3 meses), mientras que el 29% son a corto plazo (3-6 meses), 24% a mediano plazo (6-12 meses), y solo el 8% a largo plazo (1 año +).

Figura 22. Duración de proyectos por cliente, en base a los clientes de 19 empresas encuestadas

## Servicios Empresariales

Las empresas desarrolladoras desoftware del país proveen 4 servicios básicos al mercado: software estándar, el desarrollo de soluciones a la medida (*custom-madesoftware* o *solutionsimplementations*), el *outsourcing*, y la consultoría informática. La mayoría de los servicios suministrados son una subcategoría o una combinación de estas categorías. Por ejemplo, los ERPs y CRMs tienden a ser software estándar con cierta flexibilidad de adaptación, mientras que el *StaffAugmentation* caería dentro de *outsourcing*, y los procesos de *testing*,*qualityassurance*, y optimización de procesos (por ejemplo, bajo el *ServicesOrientedArchitectureFramework*) caen bajo la categoría de consultoría, aunque se hacen frecuentemente en modo *outsourcing*.

El 83% de las empresas realiza una combinación de servicios básicos, y solo el 17% de las empresas encuestadas se enfocan en proveer un servicio único. El 22% de las empresas provee dos serviciosbásicos, el 39% provee tres servicios básicos, y el 22% provee todos los cuatro servicios básicos. Por consiguiente, el promedio entre las empresas locales es de 2.7 servicios básicos.

Figura 23. Proporciones relativas entre el número de servicios básicos ofrecido por empresa.

El servicio básico con más peso en el mercado es el desarrollo de software a la medida, con 78% de las empresas realizando tales operaciones. El 65% de las empresas realiza operaciones de consultoría, el 61% desarrolla software estándar, y otro 61% realiza operaciones de *outsourcing* de personal.

Estas estadísticas tienen un efecto sobre la capacidad de exportar servicios. El software a la medida es mucho más exportable que el software estándar, ya que los programas estándar tienen más competencia en los mercados internacionales. Por ejemplo, una gran cantidad de los programas estándar desarrollados son ERPs, CRMs, programas de manejo de nómina y de funciones administrativas.Estos programas tienden a ser más fáciles de desarrollar que otro tipo de soluciones (por ejemplo, el rediseño de un sistema informático en SOA), y es difícil para estos programas estándares diferenciarse del resto de los programas en el mercado nacional, y aún más de las aplicaciones extranjeras de este tipo.

Para que un programa estándar logre ser competitivo, puede ser integrado con la venta de Hardware complementario (por ejemplo, recolectores de datos biométricos, dispositivos móviles, sensores de seguridad). La clave, sin embargo, parece ser la flexibilidad de estos productos. Un desarrollo estándar pero con un alto nivel de flexibilidad y adaptabilidad pasa a ser un desarrollo híbrido, con aspectos característicos del desarrollo a la medida. Estas aplicaciones estándar pero altamente flexibles (por ejemplo, SaludCore de Simétrica Consulting, iTransCard de IB Systems) permiten un acelerado tiempo de implementación para una aplicación adaptada a las necesidades de la empresa y por consiguiente son más exportables.

En cuanto al*outsourcing*, se deben distinguir dos clases del mismo: (1) el *outsourcing* de personal a clientes para la implementación de soluciones a la medida, la consultoría, o la adaptación de un software estándar; y (2) el *outsourcing* a otras desarrolladoras de software para la contribución a un proyecto de desarrollo de mayor escala. Este segundo género de *outsourcing* tiende a realizarse con empresas extranjeras, y requiere de un personal más formado, incluyendo con mayor nivel de inglés u otras lenguas, certificaciones informáticas, y de una alta masa crítica de programadores (en los cientos). Este tipo de *outsourcing* a mayor escala, aunque más rentable, también trae consigo mayores riesgos, puesto que una empresa multinacional con decenas de miles de programadores en diferentes partes del mundo puede cortar operaciones sin sufrir pérdidas mayores, pero causándole grandes daños a sus contrapartes de mercados pequeños, como el nuestro. Las operaciones de *outsourcing* de alto nivel a desarrolladoras extranjeras están en sus inicios en el país. Para explotar la capacidad de exportación del país a través del *outsourcing*, se necesita continuar con programas educativos intensivos en desarrollo de proyectos e inglés, a la vez que se le enseña a los empresarios a mirar hacia afuera en búsqueda de mercados más rentables y lucrativos.

Hay dos géneros de desarrollo que deben ser mencionados: el desarrollo de aplicaciones *web* y el desarrollo de aplicaciones móviles. El desarrollo de aplicaciones *web*, es decir, aplicaciones basadas en un servidores externos, accesibles al cliente sin la necesidad de ningún desplazamiento del cliente ni del desarrollador, son altamente exportables, ya que permiten al desarrollador construir aplicaciones para clientes en cualquier parte del mundo. En el país, el 57% de las empresas desarrollan aplicaciones *web*, una cifra relativamente baja considerando la importancia de este tipo de aplicaciones en los mercados mundiales y la importancia del desarrollo *web* para facilitar la exportación de servicios.

En cuanto a las aplicaciones móviles, hay sólo dos empresas en el país concentradas en el desarrollo de las mismas, y otras dos que ya cuentan con la capacidad de incursionar en esta actividad. Por consiguiente, solo el 9% de las empresas del clusteractualmente desarrollan, han desarrollado o intentan desarrollar aplicaciones móviles. Además, estas empresas tienden a enfocarse en la tecnología B*lackberry*, ya que goza de más popularidad en el país que el *iPhone* y el *Android.* Sin embargo, las ventas de Blackberry en el mercado estadounidense llevan una tendencia negativa preocupante frente al crecimiento explosivo del *Android*. Al 31 de mayo de 2011, el *Android* tiene una participación de 37% en el mercado de *smartphones* en los Estados Unidos, seguido por el *iPhone* con un 27%, y finalmente por el *Blackberry* con sólo un 22% de participación. Para impulsar el desarrollo de aplicaciones móviles con vista a la exportación hacia los Estados Unidos, se deben crear programas educativos enfocados en las tecnologías *Android y iPhone,* aún prácticamente inexistentes en el país con pocas excepciones. A esto también se debe sumar la proliferación de *Tablets* como el *iPad y el BlackberryPlaybook* entre otras, un género nuevo de computadoras que promete proliferar de forma rápida, y que requiere de sus propios modos de programación.

Figura 24.Popularidad de los servicios básicos ofrecidos por las compañías, y del desarrollo de software a través de modos específicos.

Además de estos servicios básicos, las empresas tienden a proveer servicios complementarios, principalmente de venta de Hardware, reventa de software, representación de marcas, o el establecimiento de un centro de contacto y BPO. El 61% de las empresas realizan este tipo de servicios complementarios, mientras que el 39% de las empresas se dedican exclusivamente al desarrollo de software. El 39% de las empresas encuestadas provee un servicio complementario al desarrollo de software, el 13% de las empresas proveen dosservicios complementarios, y el 9% de las empresas proveen tres servicios complementarios o más.

Figura 25. Proporciones relativas entre el número de servicios complementarios por empresa.

El servicio complementario más popular es el de representación de marcas, realizada por el 35% de las empresas, seguido por la reventa de hardware, realizada por el 26%, y luego, con el 22%, la reventa de software desarrollado por otras empresas (por ejemplo, Microsoft Office). Por último, un servicio complementario realizado por pocas empresas, pero con un alto nivel de rentabilidad es el establecimiento de un centro de contacto y/o BPO, actividad realizada por solo el 7% de las empresas desarrolladoras de software. Es importante destacar que en los últimos cinco años, ha habido una tendencia por parte de las empresas de Contact Center-BPO de incursionar en el desarrollo de software; NewTech, VoiceTeam y Synergies son tres ejemplos. Esta tendencia se debe al desarrollo *in-house* de sistemas informáticos, aplicaciones y redes por Centros de Contacto, lo que luego les permite realizar una transición al desarrollo de aplicaciones informáticas para sus clientes, y luego para el mercado en general

 Figura 26. Popularidad de los servicios complementarios ofrecidos por las empresas.

# Competitividad Internacional, Investigación y Desarrollo

## Competitividad Internacional

Aunque las certificaciones no son requeridas para incursionar en la exportación de servicios, los sistemas internacionales de certificación, tales como CMMI y ISO, dan competitividad a las empresas en los mercados internacionales, ya que comprueban que estas cumplen con estándares y prácticas de clase mundial. Dentro de ISO (*International OrganizationforStandardization*), los tres estándares más populares entre las empresas dominicanas de software son los siguientes:

* **ISO 9001:2008**: prueba de cumplimiento con estándares internacionales de administración, manejo de decisiones, control calidad, control de desempeño y relación con el cliente.
* **ISO 17000**: evidencia del conocimiento y del uso de la evaluación de conformidad en las actividades comerciales, y, por consiguiente, del cumplimiento con marcos regulatorios.
* **ISO 27001**: es una prueba del cumplimiento con estándares de seguridad en el manejo de la información.

Por su parte, la certificación CMMI (*CapabilityMaturityModelIntegration*) es muy utilizada en el marco de la ingeniería de software, y corresponde a una metodología de mejoría efectiva de procesos, evaluada en 5 niveles de manejo de procesos: 1—Inicial, 2—Manejado, 3—Definido, 4—Manejado Cuantitativamente, 5—Optimizado.

Dentro del grupo de 23 empresas encuestadas, cinco contaban con certificaciones internacionales, incluyendo dos empresas multinacionales extranjeras cumpliendo con más de uno de estos estándares, para un total de 8 certificaciones entre estas 5 empresas. En este grupo cuatro están certificadas en CMMI (niveles 1 a 3), dos en ISO 9001, y una en ISO 17000.

Sin embargo, gracias a la inclusión de empresas del *ClusterSoft* en el programa “Calidad para Competir” del Consejo Nacional de Competitividad (CNC), nueve de estas 23 empresas (incluyendo a cuatro ya certificadas) están actualmente en procesos de certificación. De este grupo cinco se están certificando en CMMI (dos nivel 1, dos nivel 2, una nivel 3), dos en ISO 9001, y dos en ISO 27001. Esto significa que para el próximo año al menos el doble de empresas (43%) contará con certificaciones bajo estándares administrativos internacionales.

Figura 27. Comparación del número y tipo de certificaciones internacionales entre 23 empresas en el 2010 con las cifras proyectadas para el año 2012, al completarse el programa de certificación del CNC.

La certificación de las empresas de*ClusterSoft* bajo estándares internacionales aportará una serie de beneficios directos al sector. Por un lado, el seguir estas normas administrativas incrementará la productividad de las empresas, y por ende, sus beneficios, lo que permitirá el crecimiento de la industria en términos de empleados y ventas a la vez que las empresas podrán dedicar una mayor cantidad capital a la innovación y el desarrollo de nuevos modos operativos. Por otro lado, el respetar estándares mundialmente reconocidos le facilitará a estas empresas la penetración en los mercados internacionales, alcanzar nuevos clientes de mayor nivel y mayor rentabilidad, y así mismo incrementará la exportación agregada de software a nivel nacional.

Además, la asociación de las empresas dominicanas con socios (“*partners*”) internacionales son otra fuente de competitividad a nivel internacional, ya que estas brindan respaldo y legitimidad a esta industria aun poco conocida en el mercado internacional. De las 23 compañías encuestadas, 15 (65%) cuentan con al menos un *partner* internacional, y cuentan con un total de 34 socios, por lo que el promedio entre dicho grupo es de 2.7 socios por empresa. Las tres empresas internacionales con el mayor número de socios dominicanos son Microsoft, con ocho (35%), incluyendo uno MS Gold CertifiedPartner, seguida por Oracle, con siete (30%), IBM, con tres (13%), y SAP, con dos (9%). El resto de los *partners* son empresas tan diversas como National Instruments, AVG Technologies, OliTech, Ingram Micro, Tech Data, Test Group Chile, y Microstrategy.

Figura 28. Porcentaje de empresas locales que tienen relaciones de *partnership* con empresas extranjeras.

Figura 29. Principales socios internacionales de las empresas desarrolladoras de software locales.

## Investigación y Desarrollo

En las industrias de alta tecnología, la inversión en investigación y desarrollo es esencial para mejorar la competitividad empresarial, a través del desarrollo de nuevos productos, servicios, sistemas operativos, administrativos, así como para mantenerse actualizado con los progresos científicos y tecnológicos y sus posibles beneficios e impactos en la industria mundial y local. Por esta razón es muy preocupante que entre las 23 empresas encuestadas, solo siete (30%) están llevando a cabo proyectos activos de investigación y desarrollo.

Estos proyectos incluyen:

* La investigación de oportunidades comerciales en el extranjero;
* La incursión en el desarrollo móvil;
* El mejoramiento del *framework* de productividad empresarial;
* El desarrollo de nuevos productos y servicios;
* El estudio de nuevas tecnologías y paradigmas de desarrollo.

Entre este grupo de empresas, cinco dicen financiar su investigación en base a capital privado (56%), tres dicen usar préstamos para financiarlas (33%), y una dice recibir fondos externos de investigación (11%). Hasta el momento parece haber una fuerte carencia de fondos públicos para la investigación en software, o al menos, estas oportunidades no parecen ser conocidas dentro del sector.

Es importante advertir que existen grandes quejas dentro del sector hacia las dificultades de recibir financiamiento de bancos para la investigación e innovación, y las experiencias con el uso de préstamos para financiar investigaciones han sido descritas como negativas, puesto que las altas tasas de interés dificultan el desarrollo de programas de investigación con visión a largo plazo. Ninguna de las empresas encuestadas ha recibido fondos de MESCyT para realizar investigaciones, lo que promete cambiar con la inclusión de las empresas del ClusterSoft dentro del programa de fondos para la investigación de dicho ministerio, FondoCyT.

Figura 30. Modos de financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo entre las empresas locales de desarrollo de software.

Hay que anotar que solo una empresa está llevando un programa de investigación en cooperación con una universidad (la Universidad Católica Nordestana), y queda mucho campo abierto para la cooperación entre centros educativos y empresas en el ámbito de la investigación y el desarrollo.

Así mismo, solo una empresa dice haber debidamente registrado todos sus patentes, y otra única empresa dice tener patentes pendientes por registrar. Se debe realizar un gran esfuerzo para el registro de patentes y la protección de la propiedad intelectual de las empresas locales desarrolladoras de software, entre las cuales el registro de patentes no parece ser una práctica comúnmente implementada. El registro de patentes, y su protección por parte del estado, conforman una necesidad para incrementar la competitividad de la industria nacional de desarrollo de software.

# Necesidades de la Industria

## Carencias del Mercado y Barreras de Entrada

Cuando se le preguntó a las empresas cuales eran las principales barreras de entrada al mercado, 46% de estas mencionaron la carencia de capital humano y personal capacitado, reflejado en los limitados conocimientos de los desarrolladores y en el bajo nivel de inglés.

De igual manera, el 26% de las empresas mencionaron la desvalorización del mercado local por los clientes nacionales, que no están dispuestos a pagar a desarrolladores locales y prefieren buscar soluciones informáticas en el exterior. Esto es debido en parte a la falta de conocimiento entre los potenciales clientes del nivel de desarrollo ya alcanzado por la industria dominicana de desarrollo de software.

El 22% de las empresas encuestadas mencionaron la falta de políticas y regulaciones comerciales específicas al sector de desarrollo de software, no solo en el ámbito político, sino también al nivel financiero. Mientras que el 17% de las empresas también mencionó los altos costos operativos (en cuanto a costos impositivos, energéticos, aranceles en la importación de equipos informáticos) y la baja accesibilidad de financiamiento para cubrir estos costos.

Otras quejas recurrentes incluyen la baja demanda local de servicios IT; la corrupción, no solo a nivel gubernamental, sino también en todos los sectores que no respetan la propiedad intelectual y recurren a la piratería (13%); la pequeña escala del sector, que no permite llevar a cabalidad proyectos grandes (9%); la falta de promoción del sector de desarrollo de software, local e internacionalmente (9%); y la cultura empresarial de negociación, que dificulta negociar por volúmenes de horas-hombres (4%).

## Necesidades Financieras

Entre las 23 empresas encuestadas, quince (65%) han rehusado recurrir a préstamos para financiar sus proyectos. Entre las ocho empresas restantes, solo dos dicen haber tenido una experiencia favorable al tomar un préstamo, por lo cual el 75% las empresas que han tomado préstamos describen sus experiencias como ‘difíciles’, ya que los bancos tratan a las empresas desarrolladoras de software igual que a empresas que participan en mercados más establecidos, y no ofrecen ningún trato especial a esta joven industria. Estas empresas dicen enfrentar tasas de interés extremadamente altas, que no les permite financiar proyectos a largo plazo.La falta de accesibilidad de préstamos con bajas tasas de interés es uno de los mayores obstáculos a la investigación y el desarrollo, ya que se ven forzadas a producir a corto plazo en vez de invertir en desarrollos más sofisticados que les permita crecer. Dicen que el sistema financiero dominicano no se ha adaptado a la realidad de la industria de TI, en el cual las compañías requieren de procesos ágiles y rápidos para mantenerse a la vanguardia de la innovación.

## Necesidades de Recursos Humanos

En cuanto a los recursos humanos, la carencia principal descrita por el 57% de las compañías es la falta de conocimientos generales entre los desarrolladores. Estos incluyen conocimientos en lenguajes de programación (VB .NET, C# .NET, Java), pero también se habla de lagunas generales en los sistemas educativos, y en particular de fuertes debilidades en las matemáticas y el razonamiento lógico.

El 30% de los encuestados describe el bajo manejo del inglés como una de las carencias más importantes en recursos humanos a nivel nacional, y describe la necesidad de formar programadores que sean completamente bilingües.

Además, otro 30% de los encuestados describe carencias de conocimientos en el manejo y diseño de proyectos y el trabajo en equipo, y mencionan la necesidad de enseñar, más allá de lenguajes de programación, metodologías de desarrollo ágil (*Agile DevelopmentMetodologies*) tales como Scrum y Waterfall, metodologías administrativas, de planificación, diseño y estrategia, de arquitectura informática (incluyendo SOA), y también metodologías de aseguramiento de calidad (*QualityAssurance*).

Adicionalmente, el 26% de los encuestados menciona la necesidad de actualizar los conocimientos y mover la formación de desarrolladores más allá de la programación en lenguajes informáticos básicos, hacia las nuevas tecnologías de punta que se desarrollan en los centros mundiales del conocimiento. Estas incluyen lenguajes nuevos de alto nivel tales como Ruby, Python y Java 400, plataformas de *Rich Internet Application (RIA)* tales como Microsoft Silverlight y Adobe Flex, y el desarrollo de aplicaciones móviles mas allá de Blackberry, sino también en iPhone y Android.

El 17% de los encuestados también mencionó la falta de experiencia práctica del personal, y describió la necesidad de establecer programas de pasantías y “labs” para que los estudiantes puedan ganar experiencia laboral antes de ser empleados. También se mencionaron la falta de disciplina y ética laboral en el personal (13%), los bajos salarios (9%), y los altos costos de capacitación y certificación (9%) como importantes obstáculos en la captación y formación eficiente y efectiva de recursos humanos.

## Necesidades de Apoyo Gubernamental

Según el 83% de los encuestados, la necesidad principal de la industria referente al apoyo gubernamental es el desarrollo de un marco político y legal que de fuertes incentivos a esta joven industria. El marco legal debe brindar protección a la industria, en particular en cuanto al respeto de la propiedad intelectual, la lucha contra la piratería, y debe facilitar la recepción de préstamos u otras formas de financiamiento de parte de las empresas desarrolladoras de software. Otros incentivos incluyen: exenciones impositivas (ITBIS), disminución de tasas aduanales para la importación de equipos informáticos, exenciones impositivas para programas de certificación y capacitación, al igual que en las telecomunicaciones (por ejemplo, internet tasa 0), en los *datacenters* (necesarios para guardar información y mantener servidores), y también exenciones en los impuestos sobre los envíos al exterior para facilitar el comercio internacional y la exportación. Se ha dado como modelo la estructura de incentivos de la que goza el sector de turismo. También se mencionó la necesidad de establecer un organismo público exclusivo para la búsqueda de oportunidades, la promoción de la industria, el reclutamiento de personal, y la representación de los intereses del sector desoftware.

El 70% de los encuestados afirma que el gobierno tiene el deber de apoyar la formación de capital humano. El 17% coincide en que se deben continuar los programas de becas establecidos por el MESCyT y ClusterSoft, pero además se deben establecer alianzas con instituciones educativas a nivel internacional, y crear programas de becas e inmersión en el desarrollo de software a nivel internacional. También se mencionó que los programas formativos en software se deben expandir a nivel de bachillerato, lo que se ha hecho de manera exitosa en el Colegio Bilingüe New Horizons. Además, otro 13% coincide en que se deben desarrollar programas de capacitación prácticos, tales como programas de pasantías e incubadoras de empresas de software, que le permitan a los jóvenes desarrolladores entrar al mercado con experiencia laboral o desarrollar sus propios *start-ups*. Además, los programas formativos no se deben limitar a la capacitación de personal, y se deben expandir a la formación de docentes para el área de software. También se recomendó el establecimiento de concursos a nivel regional y nacional de innovación.

El 35% de los encuestados afirman que el gobierno debe dar prioridad al desarrollo local, y que debe haber una fuerte inversión pública en servicios de software para impulsar a la industria y el mercado local, y a la vez demostrarle al sector privado que los desarrolladores dominicanos pueden realizar proyectos de calidad y de alto nivel.

El 26% de los encuestados afirman que el gobierno tiene el deber de promover la industria a nivel internacional, promoviendo la participación de las empresas del *ClusterSoft* en ferias internacionales, estableciendo una campaña internacional para dar a conocer que en el país se desarrolla software de calidad, y realizando acercamientos y alianzas institucionales y educativas con otras organizaciones internacionales (universidades, centros de investigación, clusters, cámaras de TIC…).

Además, el ClusterSoft debe tener un espacio físico en que pueda interactuar y apoyar el crecimiento de la industria local y apoyar nuevas empresas extranjeras.

Por último, se mencionó la necesidad de más networking a nivel local, y se recomendó integrar al ClusterSoft en los organismos de planificación e implementación de la Estrategia Nacional de Desarrollo.

# Recomendaciones en Vista del Software Park

La construcción de un Software Park dentro del Parque Cibernético Santo Domingo permitiría abordar toda una gama de necesidades del sector.

* Exportación e Inversión Extranjera: En este estudio se ha demostrado la alta rentabilidad de los proyectos de *offshoring* y *outsourcing* realizados con vistas de exportación. Debido al pequeño tamaño de la economía nacional y las inmensas posibilidades de desarrollo en el exterior, se debe priorizar la exportación de servicios de software, y se deben atraer empresas extranjeras al país no tanto para competir con las empresas nacionales dentro del mercado local, sino para aprovechar las ventajas de costos, distancia, zonas horarias y tratados comerciales para exportar sus servicios al exterior.
	+ Por un lado, se debe intentar traer empresas sudamericanas (Uruguay, Argentina, Brasil, Chile) que intenten acercarse geográficamente al mercado norteamericano, al igual que empresas estadounidenses buscando menores costos de mano de obra, para que se instalen en el país en modo *offshoring*. Estas empresas podrían trabajar simultáneamente desde sus sedes y en la República Dominicana, manteniendo sus programadores *Junior* en RD y sus programadores *Senior* en sus países de origen, mientras forman programadores locales de más alto nivel.
	+ Por otro lado, se pueden buscar empresas de las 3 I (India, Irlanda e Israel) u otros países lejanos con industrias de software muy desarrolladas (Taiwán, Corea del Sur) que quieran aprovechar de la proximidad geográfica, zonas horarias, baja tasa de rotación y los bajos costos de mano de obra en República Dominicana para realizar operaciones de exportación de servicios hacia los Estados Unidos.

El Software Park sería el lugar ideal para atraer este tipo de empresas extranjeras y favorecer la exportación de servicios desde la República Dominicana, a la vez que estas empresas entrenen a programadores dominicanos bajo estándares internacionales.

* Formación de Capital Humano: Se encomiendan los esfuerzos realizados por ClusterSoft y MESCyT en la formación de programadores. El Software Park daría un espacio para capacitar programadores más allá de los lenguajes tradicionales.
	+ Se requiere de programas para enseñar nuevos lenguajes informáticos de punta tales como Ruby, Python y Java 400, *frameworks* operativos como Scrum y Waterfall, procesos de diseño, planificación e implementación de proyectos, cursos de diseño de arquitectura de programación en modos tales como SOA (*ServicesOrientedArchitecture*), y modelos de aseguramiento de calidad (*QualityAssurance*). El Software Park sería el lugar para realizar tales proyectos.
	+ Se requieren de laboratorios técnicos en los que los jóvenes programadores adquieran conocimientos prácticos de programación y aprendan a llevar a cabo proyectos antes de entrar al mercado laboral; el Software Park sería un tal espacio.
	+ Una incubadora de Software impulsaría el emprendimiento y el desarrollo de capital humano a través del manejo administrativo de start-ups.
* Investigación y Desarrollo: el Software Park sería ideal para remediar la preocupante situación de la industria en cuanto a la inversión en investigación y desarrollo. Los laboratorios del parque servirían para llevar a cabo los proyectos de investigación que prometen ser impulsados a través de la participación de empresas del ClusterSoft dentro del programa FondoCyT. Tales proyectos de investigación servirían a la vez para que las empresas dominicanas se mantengan a la vanguardia de la innovación, aumentando así su competitividad en los mercados internacionales
* Networking y promoción: las empresas del ClusterSoft necesitan de un espacio físico para interactuar, en donde puedan llevar al máximo sus sinergias. Además, necesitan de un espacio que les permita interactuar con actores extranjeros, y que sirva como base para su promoción a nivel internacional. La creación del Software Park serviría esta doble función, proveyendo un espacio físico a ClusterSoft para su desarrollo, y sirviendo de interface entre el mercado local y nuevos actores internacionales, como base de la promoción de los servicios dominicanos de software a nivel mundial.

# Anexo

1. Se tomó una tasa de cambio del dólar a RD$36.00 para el 2009, y de RD$36.80 para el año 2010, basándonos en los datos oficiales del Banco Central. [↑](#footnote-ref-1)