

ENCADENAMIENTOS GLOBALES Y PEQUEÑA EMPRESA EN CENTROAMÉRICA

JUAN PABLO PÉREZ SÁINZ (EDITOR),
MARIBEL CARRERA, ROQUE CASTRO,
RAFAEL DEL CID, JORGE MONGE



7747

FLACSO - FLACSO - EC Fecha: <u>11 - febrero - 2003</u> No. de expediente: _____ No. de folios: _____ Lugar: <u>Florencia Costa Rica</u>
--

THE FORD FOUNDATION
Oficina para México y Centroamérica

El proyecto *Encadenamientos Globales y Pequeña Empresa en Centroamérica* es una iniciativa realizada gracias al respaldo de la Oficina de México de la Fundación Ford.

331.125
 F-142e

FLACSO (Sede Costa Rica)
 Encadenamientos globales y pequeña empresa
 en Centroamérica / FLACSO; edit. Juan Pablo
 Pérez Sáinz. -- 1a. ed. -- San José, C.R. : FLACSO,
 2002.

336 p ; 15 x 23 cm.

ISBN 9977-68-120-1

1. Globalización. 2. Integración Económica. 3.
 Desarrollo humano sostenible - América Central.
 4. Negocios pequeños - Protección. I. Título.

© Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO)

Sede Académica Costa Rica

Apartado 11747-1000, San José, Costa Rica

Primera edición: Octubre del 2002.

Diseño de portada y producción editorial:

Leonardo Villegas

Impresión litográfica: Editorama S.A.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
JUAN PABLO PÉREZ SÁINZ	
CAPÍTULO I	
<i>INDUSTRIAL UPGRADING</i> EN EL SECTOR <i>SOFTWARE</i> EN COSTA RICA	17
JORGE MONGE	
Introducción	19
La industria del <i>software</i> en Costa Rica	25
<i>Perfil de la industria de software nacional</i>	27
<i>Contexto institucional</i>	28
<i>Contexto histórico</i>	30
<i>Fondo de Desarrollo Tecnológico</i>	33
<i>Contexto actual</i>	37
<i>Marco legal</i>	42
<i>Recursos humanos</i>	45
Análisis de empresas estudiadas	49
<i>Análisis de Datos</i>	51
Estrategia de <i>Industrial Upgrading</i> para el sector <i>software</i> en Costa Rica	85
<i>Políticas y Entorno institucional</i>	88

<i>Generación de escenarios para determinación de políticas de Industrial Upgrading (un esbozo preliminar)</i>	96
BIBLIOGRAFÍA	103

CAPÍTULO II

GLOBALIZACIÓN, UP-GRADING Y PEQUEÑA EMPRESA:

EL CASO DEL TURISMO EN HONDURAS	107
JOSÉ RAFAEL DEL CID	
ROQUE CASTRO	
INTRODUCCIÓN	109
<i>Antecedentes</i>	109
<i>Marco interpretativo</i>	110
<i>Metodología</i>	113
<i>Resumen de contenidos</i>	114
Contexto general del sector turismo	114
<i>El turismo mundial y regional</i>	114
<i>Importancia económica del turismo en Honduras</i>	116
Divisas generadas por el turismo	116
Gasto Turístico y Estadía Promedio	116
Inversión en Infraestructura en Zonas Turísticas	118
Empleos generados por el turismo	119
Estructura del Gasto	121
<i>Marco institucional de la actividad turística en Honduras</i>	121
Resultados	123
<i>Introducción</i>	123
<i>El emprendedor</i>	124
<i>La acción de emprender</i>	125
<i>Ciclos del negocio</i>	126
El perfil de la empresa	128
- <i>Antigüedad</i>	128
- <i>Servicios ofrecidos</i>	128
- <i>Solidez de las empresas</i>	131
<i>La inserción en el sector</i>	132
<i>El ascenso en la cadena global</i>	133

Percepción de la cadena global.....	133
- <i>Posibilidades de ascenso</i>	143
Plan estratégico	147
El control de calidad	147
Factores adversos	148
Contribución del Gobierno y del sector empresarial para mejorar la sostenibilidad.....	150
<i>Comprensión de la globalización:</i>	
<i>Visualización de los competidores</i>	152
<i>Perspectivas</i>	156
<i>Percepción del entorno institucional</i>	158
<i>Identidad empresarial</i>	159
Conclusiones	160
BIBLIOGRAFÍA.....	165
Anexo	166

CAPÍTULO III

SAN PEDRO SACATEPÉQUEZ VESTUARIO Y TEXTILES EN GUATEMALA 169

MARIBEL CARRERA GUERRA

INTRODUCCIÓN	171
--------------------	-----

SECTOR VESTUARIO Y TEXTIL EN GUATEMALA

Aspectos normativos y de política.....	174
--	-----

Posición en el mercado	180
------------------------------	-----

Perfil del conjunto de empresas del vestuario	183
---	-----

Desarrollo de actividades conexas al vestuario	190
--	-----

LOS ENCADENAMIENTOS DEL VESTUARIO

Funciones, actores y relaciones en la cadena	192
--	-----

Procesos productivos	199
----------------------------	-----

UNA AGLOMERACIÓN SOCIO-TERRITORIAL

DE PEQUEÑAS EMPRESAS:

SAN PEDRO SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA

San Pedro Sacatepéquez, antes y después de la submaquila.....	202
---	-----

Plan piloto para una localidad exportadora	204
--	-----

Emprendedores del vestuario en San Pedro Sacatepéquez	210
Atributos del emprendedor	211
Capital humano	215
Apoyos institucionales	218
Recursos de capital social	221
ACCESO Y PERMANENCIA EN LOS MERCADOS	222
Conocimientos acumulados: mercado y tecnología	224
Manejo del riesgo: incertidumbre, inversiones y aprendizaje	228
POSIBILIDADES Y TRAYECTORIAS DE <i>UPGRADING</i> EN LAS CADENAS GLOBALES DEL VESTUARIO	241
Conclusiones	250
BIBLIOGRAFÍA	261
CAPÍTULO IV GLOBALIZACIÓN, <i>UPGRADING</i> Y PEQUEÑA EMPRESA: ALGUNAS NOTAS ANALÍTICAS	265
JUAN PABLO PÉREZ SÁINZ	
Globalización y pequeña empresa: la “mirada desde abajo”	268
Emprender y pequeña empresa	273
Pequeña empresa, mercado global y <i>upgrading</i>	283
Conclusiones	315
BIBLIOGRAFÍA	327
SOBRE LOS AUTORES	333

CAPÍTULO I
INDUSTRIAL UPGRADING
EN EL SECTOR *SOFTWARE*
EN COSTA RICA

JORGE MONGE

INTRODUCCIÓN

JORGE MONGE¹

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

*José María Castro Madriz²
Presidente de Costa Rica (1844).*

El presente documento considera un estudio sobre encadenamientos productivos dentro del sector de la industria de *software*, poniendo énfasis en las trayectorias de pequeñas y medianas empresas (Pyme) del sector, con el fin de identificar rutas de *upgrade* o factores asociados a sus fases de desarrollo; para de esta forma tratar de figurar posibilidades de *Industrial*

-
- 1 Jorge Monge es Presidente de la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Industrial CODETI, jmonge@codeti.co.cr. La investigación se desarrolló con la participación de Rosa Adolio, investigadora asistente de CODETI e investigadora de la Universidad Nacional.
 - 2 Ex-presidente de Costa Rica, promovió el desarrollo de la actividad cafetalera y la innovación tecnológica en el sector, instaurando los primeros premios a “inventos nacionales”.

*Upgrading*³ y acciones asociadas para el mejoramiento de su desempeño en mercados, dentro del contexto de la globalización a las que se ven expuestas.

La globalización de los mercados ha puesto énfasis en la importancia de los procesos de industrialización orientados hacia la exportación, por lo que la integración con la economía global se ha vuelto sinónimo de desarrollo para países y sectores industriales. Si bien estos mercados globales tienen características específicas de conformación según el tipo de industria y su desarrollo histórico, así como con la evolución de las tecnologías asociadas y su impacto en la estructura industrial global, el impacto de estos elementos sobre los mercados (locales o externos) pone un premio sobre la calidad o tipo de inserción que puedan lograr las empresas en posiciones de mayor valor agregado. Por lo anterior, el concepto de “cadena del valor” se vuelve instrumental para tratar de entender estos encadenamientos, si bien gran parte del comercio en estos mercados globalizados es conducido por empresas transnacionales que definen “sistemas de gobernanza” específicos que se plasman sobre variados esquemas de acuerdos contractuales, comerciales para sus proveedores de productos-procesos o servicios⁴.

En el caso de la industria de *software* las grandes empresas internacionales y sus estrategias definen las opciones y posibilidades de inserción de las empresas, en este estudio se pondrá énfasis en las trayectorias y posibilidades que estas definen para PyME basándose en una muestra de empresas seleccionada según criterios cualitativos con el fin de ver su potencial de *upgrade* asociado a los distintos momentos de desarrollo de la industria y por ende de la existencia o no de estrategias específicas que permitan el *upgrade* y de los elementos contextuales e internos que lo han permitido.

En el sector *software*, el proceso de producción — etapas, procesos, actividades— para el desarrollo de productos y

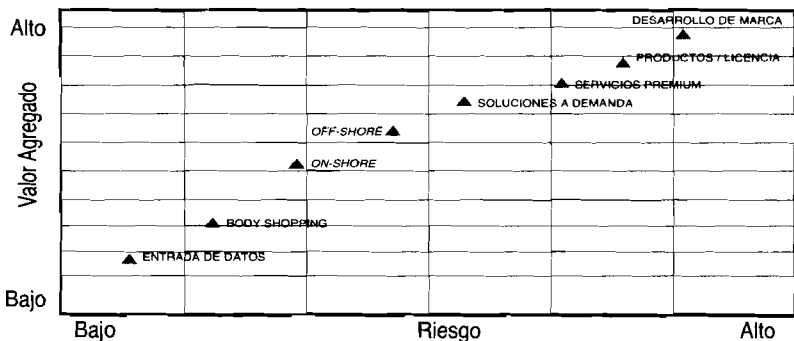
3 Hershberg E., Ref. 16

4 Para una referencia, véase Gereffi, G., Humphrey, J.; Kaplinsky, R. y Sturgeon, T. Ref. 13

comercialización es claramente identificable y desde la perspectiva de mejorar la posición dentro de la cadena, esto se asocia a dos elementos: la mejora de su posición competitiva actual; esto es, lograr mayor eficiencia y eficacia en su proceso productivo (producto/proceso) a manera de maximizar ganancias e invertir en desarrollo y comercialización de nuevos productos; y el buscar posicionarse en actividades (producto/proceso) de mayor valor agregado. Si bien por la particularidad del sector es conveniente diferenciar el tipo de actividades que estas empresas realizan, de manera preliminar las diferenciaremos en dos grandes grupos: actividades de *Desarrollo* y actividades de *Implementación*, poniendo en este tipo de actividad todas aquellas que no sean directamente relacionadas con el desarrollo de *software* propio: p. ej. adaptación, implementación de *software* o paquetes de otras empresas (nacionales o internacionales) a la medida, así como consultoría asociada, servicios de consultora, etc.

La Figura 1 muestra la relación entre el valor agregado y la actividad productiva dentro de la cadena de forma genérica y la relación de esta con el riesgo; sin embargo, debe tenerse en cuenta por lo mencionado anteriormente (actividades *desarrolladoras* e *implementadoras*) que existen mezclas entre estas.

Figura 1
Cadena de valor en la industria del *software*



- Notas:
- a) Escritura de programas fuente está siendo reemplazada por procesos automáticos.
 - b) El riesgo es mayor para nuevos países entrantes (Productos-Marcas)

Cuando tratamos de profundizar en el entendimiento del funcionamiento de la cadena, encontramos una mayor complejidad de las variables que actúan en el encadenamiento específico, con características específicas para productos o sectores de la industria, por ejemplo lenguajes, sistemas operativos, bases de datos, aplicaciones Internet, herramientas *CASE*, estándares, etc.

Esto se vuelve más determinante cuando el objetivo es el *Industrial Upgrading* porque cabe preguntar mejoramiento de “qué” y “hacia dónde”. Con respecto al “qué”, existe una mayor claridad de limitaciones y necesidades de mejora del producto actual en función de requerimientos de reducción de costos *vis a vis* mejoramiento de calidad del producto-servicio, presentación, mercadeo, competencia relacionada con la inserción en cadenas globales. En cuanto al “hacia dónde”, es precisamente donde el concepto de *Industrial Upgrading* demanda un esfuerzo de entendimiento de la *Global Production Network (GPN)*⁵ – *Flagship* / cadena global, de cómo las empresas locales se articulan con esta cadena global así como dentro de las locales, el papel, tipo de encadenamiento que las PyME logran o “tendrían” posibilidad de lograr.

Esa demanda de una mejor conceptualización y entendimiento de funcionamiento de la cadena productiva global y cuales nichos dentro de esta cadena poseen potencialidad para promover el *Industrial Upgrading* de PyME requiere además un mayor conocimiento de las tendencias tecnológicas globales asociadas a los “paquetes tecnológicos” que tendrían potencial de promover este *Industrial Upgrading (I.U.)*. Dicho de otra forma, para lograr el I.U. de un sector, se debe observar este globalmente, sus *flagships* con un nivel de especificidad de producto —tendencia y sus posibles “alternativas tecnológicas”, esto bajo una hipótesis relativamente plausible de cuáles deberían ser los posibles escenarios tecnológico— productivos de los distintos productos-servicios de *software*.

Por ejemplo, algunas tendencias, por la convergencia que se da entre tecnologías de la información y comunicación, empiezan a definir sectores con particularidades en estándares, plataformas y nuevas tecnologías. Lo anterior hace necesario, para llegar a una mayor claridad e identificar nichos potenciales para promover el *upgrade*, realizar estudios específicos por tipos de productos, lo cual podría ser objeto de estudios posteriores. Así, si consideráramos un sector con gran potencial de crecimiento hacia el futuro, podríamos identificar productos de *software* para *wireless*, ya que el futuro de Internet, que es uno de los principales agentes de cambio de la industria del *software*, se considera tendrá en gran parte una característica de “inalámbrica”. En este caso, habría que considerar: a) elementos de tendencias y tecnologías como protocolos para aplicaciones inalámbricas (WAP), b) sistemas operativos para aparatos de información móviles donde las grandes compañías compiten fuertemente, tales como EPOC (Ericsson, Nokia, Motorola), PALM OS (Handspring, Qualcomm, Symbol, TRG, IBM y más recientemente Nokia y Sony), Windows CE (Casio, HP, Compaq), c) lenguajes que permitan desarrollo de aplicaciones de *software* viables de trabajar en pequeños chips (C++, Java y buscadores de red-*web browser*), d) tipología y características de red, etc.

Una aplicación de los anteriores conceptos a las “capacidades nacionales” debería pasar por una primera identificación de las potencialidades del sector como un todo y una focalización hacia productos / sectores (por ej. pasar de un FODA a nivel de *cluster* hacia uno de sector específico de producto-tecnología) bajo un marco integrado (micro-pequeña-mediana-grande) que permitiría desagregar y focalizar entre *Industrial Upgrading* para PyME y opciones de *Industrial Upgrading* para empresas grandes que permitan el desarrollo de encadenamientos con Pyme. Dependiendo si el *Industrial Upgrading* es entre PyME-Cadena Global, o entre esta y una empresa grande o entre un encadenamiento PyME-gran

empresa con la Cadena Global o si se trata de articulaciones de dichos tipos de empresas/encadenamientos con “clientes globales” se podría diferenciar la acción de exportación de servicios de la “articulación sistémica” con la Cadena Global.

Utilizando el marco lógico que provee el *Industrial Upgrading* y que este implica la inserción dentro de cadenas globales de tal forma que se maximice la creación de valor y el “*aprendizaje*”, se buscó en un primer momento contextualizar rápidamente el estado del sector y como este se posiciona en la economía mundial para, a partir de ésto tratar de dilucidar: primero, dónde existen potencialidades para un mejor desempeño competitivo del sector de *software* costarricense dentro del mercado global y en especial de los encadenamientos asociados a las PyME y su participación dentro de estos.

Dicho lo anterior, con la delimitación de recursos y tiempo inherentes, el estudio se limita a una pequeña muestra de empresas dentro de las cuales se trata de identificar los elementos que pesan en el contexto descrito, a manera de prefigurar como futuros estudios podrían aclarar estos procesos y las potencialidades de *upgrade* asociadas para PyME dentro de los perfiles y trayectorias que se identifican en la muestra de empresas.

En segundo lugar, con base en la selección de la muestra de empresas que se apoyó en los resultados de la primera etapa, se trata de profundizar en la identificación de sus necesidades con foco en como promover el *industrial upgrading*; asimismo se analiza la interrelación de algunas PyME con mayores oportunidades para mejorar su posición dentro de la cadena así como las barreras relativas a dicho *upgrading*. La última sección del documento resume aspectos de la investigación en cuanto a una estrategia de *Industrial Upgrading* para el sector *software* en Costa Rica en un contexto global, incluyendo los referentes al marco político y el entorno institucional.

La industria del *software* en Costa Rica

A nivel global, la consolidación de las computadoras personales (PC por sus siglas en inglés) en los ochentas desplazó al *hardware* del centro de la industria informática para ser reemplazado por el *software*, que se convirtió así en el núcleo de los avances de esta industria. Al presente, veinte años después, la tendencia parece indicar que este será desplazado a su vez por servicios en línea (*on line*), sin que esto signifique que el *software* en sí va a desaparecer, sino que la industria y negocios apoyados en las tecnologías de la información y comunicación (ICT, por sus siglas en inglés) no se centrarán -como se ha venido haciendo- en extensos programas de *software* para PC individuales sino que se concentrarán en el uso de programas de *software* para crear toda clase de servicios electrónicos, desde simplemente almacenamiento de datos hasta la ejecución de complejos procesos de negocios.

El futuro del *software* puede entonces consistir en una inmensa gama de ofertas electrónicas, de las cuales los usuarios pueden elegir exactamente lo que deseen. Si bien estas afirmaciones parecen muy en el futuro, compañías líderes mundiales como IBM, Hewlett-Packard, Microsoft, Oracle, Sun, entre otras, vienen avanzando en ese sentido en su Investigación y Desarrollo (I&D). El agente de desarrollo de este proceso es la Internet, que no solo ha cambiado la naturaleza del *software* —de estático a dinámico— sino que ha resultado ser un formidable promotor de estándares abiertos que trabajan de forma efectiva. Esto, debido a dos razones principales, en primer lugar la *web* es el medio ideal para la creación de estándares, al permitir la colaboración de grupos de individuos a muy bajo costo y hacer el proceso de toma de decisiones más transparente; en segundo lugar, la implementación de la red asegura que los estándares se propaguen de forma mucho más rápida. Aún más, Internet ha permitido que instituciones como la *Internet Engineering Task Force* (IETF) y la *World Wide Web*

Consortium (W3C) demuestren que es posible desarrollar reglas técnicas comunes adecuadas.

Un ejemplo de lo anterior es que, desde mediados de los ochentas, miles de programadores voluntarios han venido colaborando a escala mundial —principalmente a través del email— en el desarrollo de *software* gratuito, tomando frecuentemente estándares de Internet como punto de partida. Su punta de lanza es el Linux, un sistema operativo cada vez más popular, creado inicialmente por un programador finlandés, Linus Torvalds. Inclusive, esta tendencia de código abierto es considerada por expertos como una “*tecnología disruptiva*”⁶ —*disruptive technology*— que tiene el potencial de cambiar la estructura industrial global, por ejemplo en el área de tecnologías inalámbricas para aplicaciones Internet móviles se han creado consorcios industriales globales —más de 38 empresas del sector que compiten por desarrollar un protocolo de código abierto para evitar que compañías grandes sigan estrategias similares a las de Microsoft en sistemas operativos y aplicaciones claves. La evolución de los servicios en la web presenta una historia similar— aun cuando no parezca a primera impresión—, así, la industria informática y otros sectores de negocios están desarrollando colectivamente el siguiente nivel de estándares de Internet, donde las tendencias organizacionales que genera Internet serán fundamentales⁷. Se puede decir en términos generales que se empieza a definir una tendencia en la que el *software* está migrando de las computadoras de los usuarios hacia la Internet.

La importancia económica de lo anterior radica en que el *software* es una de las industrias más grandes y de mayor rapidez de crecimiento a escala mundial. Así, en 1999 el sector *software* vendió programas por un valor de US\$157.000 millones y el gasto en *software*, que ha venido creciendo a un ritmo del 15% anual, ha

6 Véase la importancia de administrar adecuadamente el “cambio tecnológico disruptivo” en Christensen, C. Ref. 5

7 Por ejemplo véase Gereffi, G. Ref. 15

traído consigo inversiones por otros US\$800.000 millones en hardware y servicios. Los cambios que se vienen dando renovarán esta industria, y por otro lado, el sector del *software* podría convertirse en un modelo para otras industrias. Por ejemplo, como se mencionó, comunidades de “códigos abiertos” constituyen estructuras sociales fascinantes; comunidades similares podrían producir algún día algo más que solo códigos. El Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) expresa las oportunidades futuras, señalando a Linux como un modelo para una nueva clase de organización de negocios que podrían constituir la base para una nueva clase de economía.

Perfil de la industria de software nacional

La industria del *software* en Costa Rica es relativamente nueva, según una encuesta reciente⁸ solamente el 3% de las empresas fueron creadas antes de 1980, de un total de 137 empresas productoras de *software* identificadas. Con respecto a la composición de su capital, el 83,5% es de origen nacional, mientras que el 12,4% es de origen mixto.

Según esta misma encuesta, el 28% son microempresas, 46% pequeñas, 23% medianas y 3% grandes.⁹ Dentro de este perfil general de la industria y debido a que esta ha sustentado su desarrollo dentro del mercado local-regional, el 50% de las empresas se dedica exclusivamente al mercado local. Dentro del porcentaje de empresas que exportan, el 53,5% de ellas exportan entre un 1% y un 25% de sus ventas totales, y dentro de estas las empresas que exportan más del 50% de sus ventas, constituyen el 9% de las empresas totales y son mayoritariamente medianas y grandes.

8 Mata, F. ; Jofré, A. BID, Ref. 22 (2001). Datos correspondientes al 2000.

9 La clasificación de las empresas en micro, pequeñas, medianas y grandes se sustenta en el criterio de número de empleados, adjudicando los rangos de 1-5, 6-19, 20-99 y 100 o más, respectivamente.

Finalmente, en el sector *software* en Costa Rica, los productos característicos de estas empresas son: Administración/Gestión 77%, Aplicaciones Internet 56%, Producción 55%, Servicios Técnicos 47%, Aplicaciones Bancarias/Bursátiles 30%, Aplicaciones Telecomunicaciones 24%, Aplicaciones Salud 23%, Aplicaciones Educación 14%, Otras Aplicaciones 35%. Según otra fuente¹⁰, considerando la región de Centroamérica, Panamá y República Dominicana, el 78% de las empresas de *software* de esta región están en Costa Rica, lo cual es producto de la evolución histórica, educativa y clima de negocios que ha vivido el país.

Contexto institucional

Con respecto al marco institucional, la Tabla 1 resume las instituciones que desempeñan un rol dentro del sector *software* en Costa Rica, habiéndose realizado entrevistas como parte de la investigación con las más representativas para el sector. Así, el siguiente acápite resume los aspectos más importantes del accionar del entorno para el sector en un contexto histórico desde la década de los sesentas hasta los inicios de los noventas, poniéndose luego especial atención en un mecanismo —Fondo de Desarrollo Tecnológico— que promovió de manera especial el desarrollo de empresas del sector *software* a fines de los ochentas e inicios de los noventas, para en los siguientes acápites tratar brevemente los aspectos más destacados del entorno institucional que se vienen dando en la actualidad, del marco legal y del relacionado con los recursos humanos del sector.

10 Cartín, F. Ref. 4

Tabla 1

<p>Instituciones de Educación Superior - Profesional y Técnica Universidades Públicas:</p>	<p>Universidad de Costa Rica, UCR Universidad Nacional, UNA Instituto Tecnológico de Costa Rica, ITCR Consejo Nacional de Rectores (de Universidades Públicas), CONARE. Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior, SINAES Universidades Privadas. Colegios Técnicos Instituto Nacional de Aprendizaje, INA Centro de Formación en Tecnologías de Información, CENFOTEC.</p>
<p>Instituciones de soporte, coordinación e infraestructura del sector, públicas y privadas</p>	<p>Instituto Costarricense de Electricidad, ICE Radiográfica Costarricense, RACSA Compañías de Cable Registro Nacional (Propiedad Intelectual) Coalición de Iniciativas de Desarrollo, CINDE Promotora de Comercio Exterior, PROCOMER Área legal: <i>i.e.</i> Business Software Association Área financiera: <i>i.e.</i> Fondos de capital de riesgo, Bancos Área técnica: <i>i.e.</i> Asociación para la Protección de la Propiedad Intelectual, APPI, Open Standard Community, Software Industry Association, Software Productivity Center, SPC; Colegio de Profesionales en Ciencias de la Computación. Costa Rica PROVEE, Proyecto BID, Programa IMPULSO Centro Nacional de Alta Tecnología, CENAT.</p>
<p>Instituciones del Gobierno Central y Legislativo en el área de política y marco regulatorio del clima de negocios</p>	<p>Ministerio de Ciencia y Tecnología, MICIT Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONICIT Ministerio de Comercio Exterior, COMEX Ministerio de Economía, Industria y Comercio, MEIC Ministerio de Trabajo, Ministerio de Hacienda Ministerio de la Presidencia Asamblea Legislativa</p>
<p>Organización Empresarial</p>	<p>Cámara de Productores de Software, CAPROSOFT</p>

Contexto histórico

Según datos de un estudio realizado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICIT) y el *International Development Research Centre* del Canadá (IDRC), en 1981 la asignación de recursos para investigación en el país se encontraba en las áreas de agricultura, silvicultura y pesca. En segundo lugar, estaban las áreas de ciencias sociales y salud, seguidas por las áreas de recursos naturales y ciencias básicas. El resto de áreas, entre las cuales se encontraba sistemas de información y telecomunicaciones, tenían una participación muy pobre en la distribución de recursos.

Como parte del fomento a la informática que se ha venido dando en Costa Rica, en 1978 se creó la Comisión Nacional de Informática, la cual, en 1988, fue reformulada mediante decreto ejecutivo N° 18166 - MICIT - PLAN (Ministerio de Ciencia y Tecnología - Ministerio de Planificación), para pasar a convertirse en la Comisión Nacional de Política Informática - COPOIN; cuya principal responsabilidad es la formulación y ejecución de una política informática estrechamente ligada a la estrategia de desarrollo del país.

En el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1986-1990, se plantea como un objetivo específico “impulsar el desarrollo de nuevos procesos industriales que usen tecnología avanzada de alto contenido de conocimiento y alto valor agregado”¹¹. Durante este mismo período, se definió una política expresa de fomento al desarrollo industrial en el cual se establecía que “se impulsó el rol del Estado como promotor de la capacidad tecnológica de los proveedores locales, en campos tecnológicamente relevantes como son, entre otros, el de telecomunicaciones, energía, metalmecánica, *informática* y salud”¹².

11 MICIT, Ref.23, p.49

12 MICIT, Ref. 24, p.55

Además, se estableció en dicho Programa de trabajo, el fortalecimiento de los sectores y áreas prioritarias, que fueron los siguientes: Agricultura y Recursos Naturales, Agroindustria, Microelectrónica, Metalmecánica, Industria química, Biotecnología, *Informática*, Salud, Vivienda, Educación y Energía.

Durante este período, se promovió una política expresa de inducción de tecnologías maduras, de nuevas tecnologías o tecnología de punta que llevaran a un desarrollo de los sectores prioritarios antes definidos. Así, se indicaba que “... las tecnologías intensivas en conocimiento, tales como la biotecnología, la microelectrónica y la *informática* ... recibirán un impulso preferencial...”¹³ En este sentido, durante este período se favoreció fundamentalmente el campo de las telecomunicaciones, el control de procesos industriales y la producción de *software*. Se estableció una política expresa de promoción para la incorporación de la informática a la modernización de procesos de gestión administrativa, de diagnóstico y planificación para el sector público y privado, mediante el estímulo de iniciativas locales de diseño y producción de *software*, para cubrir demandas internas y externas.

A principios de los noventas, se continuó promoviendo una política de fomento a la realización de actividades en el campo de las tecnologías de información. Así, en el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1990-1994, se planteaba “promover el mejoramiento de la capacidad empresarial para incrementar la competitividad en los mercados nacional y del exterior con el fin de generar condiciones adecuadas para el surgimiento de operaciones de empresas nacionales productoras de bienes y servicios Informáticos”¹⁴.

13 MICIT, Ref. 25, p.57

14 MICIT, Ref.26, p. 53

Así, en el desarrollo del sector del *software* en Costa Rica, es posible observar en el proceso medidas de política pública y factores coyunturales externos, entre los que se resumen como los más relevantes los siguientes:

- En la década de 1960 se empieza a introducir en el país los primeros equipos computacionales, adquiridos principalmente por el sector público, que en su mayoría son de tipo *mainframe*. La capacitación en el uso de tales equipos es realizada por las mismas empresas que los vendían, pues el país durante esa época no contaba con centros de capacitación en ese campo.
- A partir de la década de 1970, la capacitación y formación de recurso humano en el área de informática y computación empezó a adquirir importancia. Así, en 1974 la UCR inició la carrera de Ciencias de la Computación. En 1979, el ITCR inició la carrera de ingeniería en computación. En los años 80, la UNA crea el Programa en Computación.
- En 1985, se eliminaron los aranceles a la importación de microcomputadoras, lo cual produjo una gran entrada de equipos al país. En el exterior, se comenzó a producir *software* orientado al usuario final.
- En 1988 se reformula, vía decreto ejecutivo, la Comisión Nacional de Política Informática.
- Durante el período 1986-1990, se establecieron programas tanto en primaria como en secundaria de “alfabetización computacional”, creándose en esa época, el Programa de Informática Educativa, coordinado por la Fundación Omar Dengo del Ministerio de Educación Pública, el cual, a la fecha, continúa vigente y ha alcanzado una cobertura importante en todo el país.

- La aprobación y ejecución del Préstamo Programa BID-CONICIT-CONARE en esta misma época, estableció como área prioritaria, entre otras, la microelectrónica e Informática; con lo cual por medio del CONICIT como unidad ejecutora del mencionado préstamo, se apoyó financieramente empresas costarricenses del sector *software* a través del Fondo de Desarrollo Tecnológico (Véase acápite siguiente).
- Bajo este mismo Programa BID-CONICIT-CONARE, se construyó el Centro de Investigaciones en Computación en el ITCR, con el fin de promover la investigación y el desarrollo de *software*, especialmente dirigido a la agromática, educación y salud. El monto de la inversión realizada fue de US\$943 mil, aproximadamente.

Finalmente, en este contexto, se da en esta época el surgimiento de empresas productoras de *software* a la medida. Según un estudio de prospección tecnológica¹⁵, se estima que el país exportaba en 1990 cerca de US\$1.0 millón al año en *software* de aplicación, principalmente para el área de Centroamérica, con evidencia de un mercado creciente para el *software* costarricense en otras naciones hispanoamericanas.

Fondo de Desarrollo Tecnológico

Por medio del Fondo de Desarrollo Tecnológico - FODETEC —creado a través del Préstamo BID-MICIT-CONICIT mencionado en el acápite anterior— empresas del sector *software* recibieron apoyo financiero para realizar trabajos en áreas de reingeniería de *software*, diseño de herramientas para desarrollo, codificadores

15 MICIT-CONICIT, Ref. 3

para redes primarias, así como desarrollo de productos específicos (Véase Tabla 2). La financiación otorgada por el CONICIT por medio del FODETEC, fue por un monto total aproximado a los 500 mil dólares, de los cuales cerca del 60% fue utilizado para sufragar gastos de pago de salarios para los desarrolladores de los productos y el restante se utilizó principalmente para la compra de equipo y herramientas.

Tabla 2

NOMBRE DEL PROYECTO	EMPRESA BENEFICIADA
Reingeniería automática del <i>software</i>	Carlos Araya R. (fundador de Artinsoft)
Red Primaria MIC multiplicadores de pares mediante modulación de impulsos codificadores	Cibertec
Investigación y Desarrollo del POS bajo varios ambientes e investigación de interfaces para su conexión con dispositivos externos	Nexys / Dedisa
Herramientas para el desarrollo de sistemas Projex	Proyectos y Sistemas - PROYECTICA
Desarrollo de un sistema computarizado para facilitar las decisiones en grupo	Creaciones Digitales S. A - CREADISA.
Compra y venta por computador	Desarrollo Empresarial.

Fuente: Sitio *web* del CONICIT, www.conicit.go.cr

Estos recursos fueron dados por el CONICIT en calidad de préstamos, los cuales, en términos generales, tenían las siguientes características:

- Monto máximo hasta 100 mil dólares.
- Tasa de interés cinco puntos por debajo de la tasa básica pasiva fijada por el Banco Central de Costa Rica, BCCR, revisable cada seis meses.

- Período de gracia en intereses y principal, dependiendo del rendimiento y flujo de caja del proyecto. Por lo general, todos los proyectos tuvieron período de gracia en el pago de intereses mientras se realizaba la investigación.
- Garantías reales en la mayoría de los casos. Sin embargo, el Consejo Director del CONICIT para algunos proyectos aceptó como garantía del crédito equipo a adquirirse con los recursos del préstamo y programas fuentes ya desarrollados por algunas empresas; lo cual evidenciaba una tendencia de hacer del FODETEC un instrumento de fomento financiero de desarrollo.

Asimismo, el CONICIT por medio del Fondo para Investigación, FORINVES —creado a través del mismo Préstamo BID-MICIT-CONICIT— apoyó el desarrollo de *software* a centros de investigación universitarios (Tabla 3) por la suma de aproximadamente 300 mil dólares. Por medio de este Fondo se apoyaron proyectos en las tres universidades estatales para proyectos en Bases de datos y aplicaciones para uso de imágenes satelitales, para planificación urbana y espacial del territorio así como para desarrollo de *software* didáctico para educación básica.

Tabla 3

NOMBRE DEL PROYECTO	UNIVERSIDAD
Utilización de imágenes de satélites para estudios oceanográficos de aplicación en pesquerías	UNA
Desarrollo de bases de datos y herramientas para la planificación urbana y espacial de la Gran Área Metropolitana	UCR
Desarrollo de <i>Software</i> Didáctico para la educación General Básica en Costa Rica: I y II ciclos ¹⁶ .	ITCR

Fuente: Sitio *web* del CONICIT, www.conicit.go.cr

¹⁶ Con recursos ordinarios de CONICIT, se financió el proyecto “Software Create Together”, a la empresa CREADISA, que es el uso del *software* desarrollado en el ITCR, en 32 bites.

Los recursos destinados a estos proyectos fueron utilizados principalmente para la compra de equipo y herramientas, ya que como parte de los requisitos dispuestos para el uso de los recursos FORINVES, las universidades debían de aportar como contrapartida los recursos humanos necesarios para el desarrollo de las investigaciones.

En términos generales y como resultado de las entrevistas realizadas, se puede indicar que los recursos otorgados por el FODETEC fueron un respaldo importante para la mayoría de las empresas que tuvieron acceso a estos, en el sentido de que tales recursos les permitió desarrollar un producto o mejorar uno existente que incluso actualmente —en dos casos— es el producto más exitoso de la empresa y que les ha permitido crecer dentro del mercado local o internacional y —en un caso— llegar a ser líder en el nicho del producto a nivel global. Los casos en que esto no fue así, se debieron más a factores externos, algunos de orden tecnológico y otros de carácter técnico-administrativo y de mercadeo principalmente. Aquí se debe indicar que una deficiencia recae en que no existía experiencia de implementación y no se puso atención en el soporte a las empresas en cuanto al crecimiento en sus fases de desarrollo (véase Análisis de Fases de desarrollo) de las empresas, por ejemplo en cuanto a estrategias de inserción en el mercado, consolidación, etc., barrera que persiste —como se verá más adelante— para mecanismos financieros en general en el sector.

Cabe señalar que los recursos del FODETEC, aunque con tendencia a ser un mecanismo de financiamiento para desarrollo, tenía características típicas de un préstamo; sin embargo, la mayor ventaja que les dio a las empresas tales recursos fue tener una tasa de interés en ese momento más baja con respecto a los otros programas crediticios del Sistema Bancario Nacional costarricense. Otro aspecto importante por señalar —que como se verá más adelante, sigue siendo una barrera en la actualidad— es que el

principal problema de estos recursos era que — como es lo usual en instancias de crédito — se solicitaban garantías reales de respaldo, por lo que se hacía difícil cumplir con este requisito, ya que para las empresas de este sector normalmente sus mayores activos se encuentran en el recurso humano y en el tipo de equipo y herramientas con que cuentan para el desarrollo de sus programas y por lo tanto no eran sujetos de crédito, lo que limitó el acceso a este para un número mayor de empresas del sector; esto, pese a que, como se mencionó, por ejemplo para empresas en particular, el Consejo Director del CONICIT aceptó como garantía del crédito los programas fuentes desarrollados por las mismas empresas, que estaban solicitando el crédito para mejorar e innovar ese mismo producto y poder comercializarlo en el mercado latinoamericano.

Contexto actual

En el contexto de acciones descritas en el marco institucional en los acápite anteriores hasta inicios de los noventa, en los últimos años se han continuado estos y otros esfuerzos aislados para la promoción del sector, los que deberían ser utilizados conllevando hacia una clara formulación de política y la coordinación de un esfuerzo de país necesarios para el desarrollo del *Industrial Upgrading*. Entre los signos positivos, se tiene — como se tuvo por ejemplo en el caso de Malasia con el *Penang Skills Development Center* y el de Corea con el *Korean Advanced Institute of Science and Technology, KAIST* — el reciente establecimiento del Centro Nacional de Alta Tecnología, CENAT, que tiene a la I&D en Informática, Redes y Telecomunicaciones como dos de sus cinco áreas prioritarias. Asimismo, la creación del Programa Costa Rica Provee, con el objeto de facilitar encadenamientos entre PyME y multinacionales — con apoyo de recursos del

BID— en áreas de alta tecnología y el fomento de esfuerzos de coordinación nacional a través del Programa Impulso —promovido por la Presidencia— constituyen factores positivos del entorno para el sector.

Cabe mencionar que este desarrollo es un proceso dinámico que requiere el concurso de pensamiento crítico e innovativo de los diferentes actores principales —gobierno, sector privado y empresas— así como desarrollo organizacional sólido que promueva la cohesión de *networks* (enlaces inter-firmas). En este sentido, es importante recordar la evolución dinámica del sector de Tecnologías de la Información y Comunicación (ICT) y como las tendencias —al menos en el corto plazo— podrían cambiar el sector y la dinámica de formulación de políticas. Es necesario tomar esto en cuenta desde la perspectiva del *Industrial Upgrading*, por ejemplo cuán rápidamente *software*, comercio electrónico y la capacidad-tecnología de producción están cambiando la organización industrial debido a las fuerzas económicas en juego en el proceso de globalización.

Por ejemplo, la inversión de Componentes Intel en Costa Rica, en 1997 —producto en gran medida, además de las condiciones de estabilidad, seguridad, un entorno laboral no sindical y un recurso humano de alta preparación y potencial, así como de un esfuerzo coordinado del gobierno a nivel de la Presidencia a través de CINDE— para el establecimiento de una planta de ensamblaje y ensayo (A&T, “*Assembly and Test*”) marcó un hito en el desarrollo económico del país. Desde que la planta comenzó a operar, la estructura de las exportaciones costarricenses cambiaron; el primer año de operaciones se exportaron cerca de mil millones de dólares en *chips*. Asimismo, otras multinacionales Proveedoras Globales de Servicios (GSP; *Global Service Providers*) de Intel se establecieron en el país, lo que podría ser propicio para posibilidades de *upgrading* inter-sectorial entre los sectores de electrónica y *software*. Por ejemplo, se tiene el caso de una compañía pequeña

de *software* que —con apoyo del Programa PROVEE (CENAT)— está desarrollando en tecnología de Internet un programa para manejo de inventarios que podría ser viable de aplicación en otras facilidades similares de Intel a nivel global.

Sin embargo, estos esfuerzos debieran integrarse, para hacer posibles los beneficios del *Industrial Upgrading* para el sector de ICT —incluyendo el del *software*— en una política industrial que tenga en cuenta la dinámica competitiva del sector y el rol específico de las actividades de Costa Rica en las actividades del sector a nivel global, así como el rol de las multinacionales y de las firmas locales participantes en la cadena, enfocándose en los obstáculos y oportunidades para el *upgrading*.

Como se ha mencionado, en cuanto a la coordinación de apoyo al sector, se dieron pasos iniciales a través del programa Impulso que promueve, por ejemplo, que diferentes empresas, tanto del sector público (ICE) como privado relacionadas con el sector de tecnología en general, puedan coordinar la realización de diversos proyectos que son una necesidad para las empresas del sector— por ejemplo Internet 2— para que así estos puedan avanzar más rápidamente. Por otro lado, en la reciente reestructuración de CINDE, se estableció un Programa en el Sector Electrónico y otro en el Sector Servicios —que incluye al sector *software*— para la atracción de inversión de multinacionales de estos sectores en el país. En el caso de PROCOMER, esta institución participa en el Proyecto BID para el sector, en conjunto con CENAT y CAPROSOFT. La percepción del sector empresarial entrevistado en términos generales indica, sin embargo, que este apoyo gubernamental es insuficiente y que los mecanismos de difusión de actividades y oportunidades son aún deficientes, siendo importante para las PyME en cuanto al acceso a mercados externos el apoyo de estas instituciones, no solo para reducir la barrera en cuanto a costos para las empresas, sino como soporte en cuanto a las barreras de información de mercado y soporte técnico en negociaciones.

En cuanto al sector financiero, si bien el gobierno promovió a fines de los noventa el crecimiento de este, por ejemplo a través de la liberalización de depósitos a la vista y permitir su captación por la banca privada, los bancos estatales eran los principales proveedores de crédito a escala nacional. El acceso al crédito por parte de empresas del sector *software* es muy limitado, ya que la banca tradicional requiere garantías tangibles y —como se ha mencionado— estas empresas poseen como su mayor activo el recurso humano y el producto en sí, donde el bajo nivel de riesgo de los mecanismos de crédito no les permite cumplir con esas garantías. Por otro lado, se vienen dando procesos para generar una Banca de Desarrollo —por ejemplo en el Banco Nacional— y Fondos de Capital de Riesgo, que, sin embargo, están aún en su etapa piloto. Asimismo, viene de ser aprobada una Ley en el Congreso para apoyo a las Pyme, cuyo reglamento se encuentra actualmente en discusión, que contempla la creación de un Fondo Especial para el desarrollo de micro, pequeñas y medianas empresas (FODEMIPYME) por ser constituido por el 0,25% del aporte patronal y 5% de las utilidades del Banco Popular —Banco que administrará el fondo— y dentro del cual existe en principio un porcentaje para crear un fondo de garantías.

En cuanto al contexto de organización empresarial, desde la perspectiva de la naciente Cámara de Productores de *software* (CAPROSOFT)¹⁷, que agrupa a cerca de noventa empresas del sector, esta viene recibiendo apoyo para su fortalecimiento institucional por parte del BID. Sin embargo, se encuentra en un proceso de desarrollo inicial de credibilidad y construcción de visión común para la institución y sus miembros, así su presidencia, consciente de los retos y limitaciones institucionales, viene realizando un proceso entre sus asociados, con respecto a cuáles consideran los temas prioritarios para su empresa en particular y cuáles a los

17 Mora A., Ref. 28, citas sobre CAPROSOFT.

que se debería dar prioridad para el desarrollo del sector, con el objetivo de contar con un perfil de opiniones por analizar como insumo a su proceso de fortalecimiento institucional.

Esta organización empresarial juega un papel fundamental en la construcción de consensos en el sector y como interlocutor del Gobierno para desarrollo de políticas del sector. Como se ha mencionado entre sus directores hay conciencia de las necesidades de las PyME y se encuentran en un proceso de desarrollo de visión y estrategia asociadas a las acciones necesarias para el desarrollo de las empresas, donde este proceso pasa actualmente por su consolidación institucional y la búsqueda de la participación de sus miembros en la construcción de una estrategia para el desarrollo del sector.

Finalmente, cabe remarcar, en cuanto al entorno institucional, necesidades y servicios para promover el *Industrial Upgrading*, que la intensidad de los encadenamientos entre PyME y compañías multinacionales así como la habilidad del país y las empresas para aprovechar esos encadenamientos para su *upgrade* tecnológico dependerá de la interacción de factores como:

- a) la existencia de PyME que tienen la capacidad —o al menos el potencial— de cumplir con los estándares de calidad y volumen de las multinacionales;
- b) la estrategia de las multinacionales —que puede ser conductiva en mayor o menor grado para el desarrollo de las Pyme— y
- c) la existencia y eficiencia de políticas públicas coordinadas de promoción del *Industrial Upgrading*, i.e. facilitando la transferencia de tecnología y el incremento de la competitividad de las PyME —especialmente a través de Servicios para el Desarrollo de Negocios (BDS, *Business Development Services*), la atracción de Inversión Directa Extranjera (FDI, *Foreign*

Direct Investment) y un entorno favorable —incluyendo mecanismos financieros— de soporte a los negocios que promuevan la creación y desarrollo de alianzas entre PyME y el desarrollo del *cluster* en general.

Marco legal

En Costa Rica no existe legislación específica sobre la producción de *software*. En el marco de la *Ley de promoción del desarrollo científico y tecnológico*, Ley No. 7169, se establecen algunos principios generales que pueden ser aplicados a la producción de *software*. Los más importantes para esta industria serían:

- Creación de condiciones adecuadas para que la ciencia y la tecnología cumplan con su papel instrumental de ser factores básicos para lograr mayor competitividad y crecimiento del sector productivo nacional.
- Apoyar gestiones que procuren el incremento de la creatividad y pensamiento científico original de los costarricenses.
- Fomento de actividades que apoyen el proceso de innovación tecnológica en los siguientes campos:
 - la transferencia de tecnología,
 - la consultoría e ingeniería,
 - la normalización,
 - la metrología y el control de calidad y
 - otros servicios científicos y tecnológicos.
- Utilización del poder de compra y de negociación del Estado, para impulsar el fortalecimiento empresarial nacional de base

tecnológica, la oportuna utilización de la capacidad de consultoría e ingeniería y de prestación de servicios técnicos y profesionales nacionales.

En la misma Ley se establecen una serie de incentivos, entre los que sobresalen:

- Los incentivos para el fortalecimiento de la capacidad tecnológica de las empresas que se emplearán así:
 - Cofinanciamiento de proyectos de innovación tecnológica y uso racional de la energía en las empresas de bienes y servicios.
 - Cofinanciamiento de la gestión tecnológica para la reconversión industrial y la modernización agropecuaria.
 - Cofinanciamiento del fondo de capital de riesgo para facilitar la creación de empresas de base tecnológica.
 - Cofinanciamiento de programas nacionales en nuevas tecnologías y de actividades para el establecimiento y desarrollo de parques tecnológicos.
 - Cofinanciamiento del proceso de transferencia tecnológica para grupos organizados de las zonas rurales, por parte de centros de investigación de las instituciones de educación superior.

- Financiamiento de la innovación tecnológica

El Ministerio de Ciencia y Tecnología, en consulta con la Comisión de Incentivos, propondrá anualmente, de acuerdo con las normas y disposiciones del Banco Central, un programa crediticio que será ejecutado por los bancos comerciales estatales que integran el Sistema Bancario Nacional, para financiar la innovación tecnológica y el uso

racional de la energía en empresas nuevas y consolidadas en cualquier región del país.

- Adquisiciones Estatales de Bienes y Servicios para el Fomento de Empresas Nacionales.

El Estado, sus empresas y las entidades públicas emplearán la capacidad de contratación de bienes y servicios, según lo permita el objeto de ella en cada caso, para fomentar e incentivar la formación y la promoción de empresas nacionales de base tecnológica, así como las innovaciones tecnológicas en empresas existentes, además de la consultoría y la ingeniería nacional, de conformidad con el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología.

Cabe señalar que, si bien están dados estos mecanismos, su grado de implementación ha sido limitado por las prioridades de política del gobierno, así como por la capacidad real de inversión del Estado.

Por último, es importante remarcar la reciente Ley —mencionada en el acápite anterior— aprobada por el Congreso para apoyo a la micro, pequeña y mediana empresa, cuyo reglamento está en discusión.

Por otra parte, al formar Costa Rica, parte de la Organización Mundial del Comercio, esto ha provocado que el país deba incorporar dentro de su legislación una serie de acuerdos tomados en el marco del comercio internacional.

En cuanto a la *Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos*, N.º 6683, del 14 de octubre de 1982 y sus reformas posteriores se indica en su artículo 1.º que las producciones intelectuales originales confieren a sus autores los derechos a los cuales se refiere esta Ley. Los autores son los titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre sus obras literarias y artísticas. Se indica en el mencionado

artículo que por obras literarias y artísticas” deben entenderse todas las producciones en los campos literario y artístico, cualquiera sea la forma de expresión, tales como: libros, folletos, cartas y otros escritos; además, los programas de cómputo dentro de los cuales se incluyen sus versiones sucesivas y los programas derivados”. En la misma Ley se define el *Programa de cómputo* como el conjunto de instrucciones expresadas mediante palabras, códigos, gráficos, diseño o en cualquier otra forma que, al ser incorporados en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que una computadora, un aparato electrónico o similar elabore informaciones, ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado, así como también forman parte del programa su documentación técnica y sus manuales de uso. Por último, cuando se trate de inscribir un programa de cómputo o una base de datos, la solicitud puede presentarse con cualquiera de los siguientes elementos: el programa, la descripción o el material auxiliar.

Recursos humanos

Un estudio reciente¹⁸ sobre la oferta y demanda profesional vinculada al sector *software* en Costa Rica, categoriza a este recurso humano en once ocupaciones con funciones específicas: analista de sistemas, programador, administrador de proyectos, documentador, asegurador de calidad, desarrollador de aplicaciones para Internet, especialista en apoyo técnico, en adaptación de *software* genérico, en mercadeo y venta de *software* y/o asesoría, profesor/capacitador y otros especialistas.

Considerando todas las empresas (el estudio agrupa los resultados para medianas y grandes en aquellas con más de 20 empleados, pequeñas entre 5-20 y microempresas menos de 5) del sector

18 BID. Mata F. y Jofré, A. Ref. 22 (2001). Datos correspondientes al 2000.

software estudiadas, dicho estudio encontró que los analistas de sistemas son requeridos en el 100% de las empresas grandes y medianas; seguida su demanda por los administradores de proyectos y programadores. Estas tres ocupaciones son las de mayor demanda en las empresas pues en promedio cuentan con 5.4, 2.5 y 2.8 empleados respectivamente según la ocupación mencionada. Para las ocho restantes ocupaciones antes mencionadas se requiere 5.6 empleados en promedio. En general, se da un significativo traslape de funciones, por ejemplo, el caso de los analistas de sistemas —que se traslapan en mayor cuantía con otras siete ocupaciones— en más de un 70% invade el área del programador y entre un 50 y 70% se traslapa con los documentadores y aseguradores de calidad.

En cuanto al nivel óptimo de estudio requerido por las empresas, se encontró que este es el bachillerato universitario con excepción de los documentadores para los cuales se estima como óptimo el técnico o diplomado. Asimismo, los conocimientos, habilidades y destrezas técnicas más relevantes para las diferentes ocupaciones, en términos generales, son las relacionadas con: sistemas operativos, bases de datos, calidad y prueba de *software*, metodologías de desarrollo de *software*, redes de cómputo e Internet, algoritmos y lenguaje de programación. En cuanto a las habilidades y destrezas no técnicas, las más importantes son: comunicación en inglés y español, trabajo en equipo, liderazgo y motivación del personal, administración general, mercadeo y ventas, finanzas y contabilidad, estructuras organizacionales, rediseño de procesos y / o reingeniería.

En Costa Rica unas 30 universidades y centros capacitan con diferentes grados de estudios —desde técnicos hasta maestrías— en el área de la computación, pero solo cuatro universidades públicas y cinco privadas han graduado individualmente en los años 97-98-99 a más de 150 estudiantes, cubriendo en conjunto los grados de diplomado, bachillerato, licenciatura y maestría. En términos

generales, ha habido un crecimiento significativo del número de estudiantes graduados en todos los niveles académicos a partir de 1995; sin embargo, este número decreció en el 2000, siendo superior la graduación en las universidades privadas con respecto de las públicas, excepto a nivel de maestría. Según proyecciones, la demanda de profesionales a nivel técnico y diplomado para el año 2002 será satisfecha por la oferta, no así la demanda de licenciatura y maestrías; asimismo para el año 2000 la demanda a nivel de bachillerato fue satisfecha, pero para no sería así para el año 2002.

La presente investigación permite remarcar, en términos generales y como resultado de las entrevistas realizadas con las empresas y actores clave del sector, que en la actualidad las instituciones de formación de Recursos Humanos para suplir la demanda del sector vienen realizando esfuerzos por aumentar la calidad y cantidad de recursos, en especial las universidades estatales que son las que concentran lo que podríamos denominar “la inteligencia” nacional. Algunos de estos esfuerzos se orientan hacia la optimización del tiempo de sus carreras sin sacrificio de la filosofía de formación de dichas universidades, en especial las de mayor tradición, otros se dirigen hacia las adecuaciones y actualizaciones curriculares en función a la demanda que plantean los nuevos desarrollos tecnológicos y nuevas metodologías de trabajo.

Asimismo, es conveniente resaltar que en el área de Investigación y Desarrollo (I&D) las instituciones son víctimas de “la presupuestación en busca de la autosostenibilidad”. Así, por ejemplo las áreas de investigación en maestría (grupos / materias que se abren en cada periodo educacional) se definen más en función de la demanda que de las áreas que sería deseable estratégicamente fomentar para promover innovación en áreas de tecnología claves para el *Industrial Upgrading*. En otras palabras, se privilegia una visión de corto plazo, demanda inmediata del mercado, que sacrifica las áreas prometedoras de largo plazo que demandará más adelante ese mercado, en especial el global, y no se promueve con ella

la articulación entre docencia y empresa. Existen esfuerzos interesantes de articulación y coordinación de actores en este sentido, que reciben apoyo institucional, donde destaca la iniciativa de crear un doctorado que privilegie la I&D con participación de distintas universidades y del Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT).

Por otro lado, algunas de las grandes empresas del sector han logrado atraer inversores nacionales y establecer un Centro de Formación en Tecnologías de Información (CENFOTEC)¹⁹ con programas iniciales en el área de programación e ingeniería de *Software* con duración de seis meses o un año y medio y reforzando las metodologías de trabajo y perfiles que estas empresas demandan. En este punto, es importante señalar el rol que pueden desempeñar programas de capacitación de esta trascendencia ya que si bien el sector empresarial investigado en este estudio tiene coincidencia en que el recurso humano en el país es de excelente calidad —con los egresados de universidades públicas poseyendo un nivel más alto que los de las universidades privadas— y que incluso a nivel latinoamericano se le reconoce como uno de los mejores de la región, sin embargo, existe carencia en características de aptitud y negocios con visión al exterior, cruciales a la hora de salir a competir en otros mercados, siendo fundamental suplir carencias en áreas de metodología, desarrollo de nuevos productos y tecnologías de punta, así como las relacionadas con administración y gestión, desde gerencia hasta mercadeo y ventas. Estos esfuerzos son fundamentales si se considera adicionalmente que el país está perdiendo oportunidades de inversión por parte de multinacionales del sector, al no existir posibilidades de satisfacer la demanda del recurso humano requerido en el nuevo entorno de globalización.

19 Trejos, I. Ref. 37, citas sobre CENFOTEC.

Análisis de empresas estudiadas

Es importante indicar que esta investigación es de carácter “*exploratorio*” y se utilizaron principalmente técnicas cualitativas de investigación. Así, la metodología utilizada se basó principalmente en la recolección de información —a través de un instrumento específico elaborado para la presente investigación— de las empresas, por medio de la realización de una entrevista a profundidad con los empresarios que constituyeron dichas empresas. La selección de las empresas se realizó con base en ciertas características que se consideraron importantes para el estudio como una acotación para el aspecto metodológico de la investigación dentro del marco teórico de *Industrial Upgrading* —posibilidades de *upgrading* para PyME—, así los criterios fueron:

- *Empresas pequeñas y medianas*, habiéndose utilizado el número de empleados (micro: menor a 5, pequeña: 5-24, mediana: 25-99, grande: 100 o más) como único factor para su clasificación, debido a que para el sector no existe al momento información verificada acerca de volumen de ingresos u otras variables que podrían ser utilizadas como criterio de clasificación.
- *Empresas que tuvieron acceso a recursos del FODETEC*, que eran PyME al momento de su establecimiento y del acceso a dichos recursos, para examinar el impacto de este tipo de mecanismos de soporte en el desarrollo del sector.
- *Empresas pequeñas y medianas que tuvieron o tienen relación con empresas grandes internacionales o locales así como estas últimas* —siempre y cuando eran PyME al momento de su establecimiento— para profundizar en el estudio de estos enclavamientos.

Se seleccionaron según estos parámetros 16 empresas para la aplicación del instrumento indicado; cabe remarcar que la muestra se compuso de: • doce PyME —de las cuales ocho pequeñas y cuatro medianas; • tres empresas grandes —dos de las cuales tienen encadenamientos con PyME de la muestra y una que recibió financiamiento de FODETEC —siendo micro— y ha tenido suceso a nivel global— y por último, • una empresa que siendo pequeña (seis empleados) se ha convertido en micro recientemente. Asimismo, se elaboró un cuestionario denominado *Perfil de Empresa*, con el cual se buscaba recoger información más cuantitativa de las empresas, sin embargo no se tuvo acceso completo a estos datos.

Por otro lado, se sostuvieron entrevistas con informantes claves, de diversas instituciones públicas y privadas de educación y fomento, con el fin de valorar la percepción sobre el sector y su visión de futuro, habiéndose ya mencionado algunos hallazgos en las secciones anteriores.

De las entrevistas a profundidad realizadas con los empresarios y las realizadas con funcionarios de instituciones públicas y privadas de fomento y académicas, fue posible recoger las principales variables o factores críticos que se considera afectan en mayor medida al sector del *software* en Costa Rica.

Por último, se debe considerar la importancia de la aplicación de metodologías para el incremento de competitividad de las PyME, así por ejemplo SUDIAC (Sistema Unificado de Diagnóstico Industrial para el Aumento de la Competitividad)²⁰ considera su aplicación en las áreas funcionales de las empresas para la elaboración de un Plan para el Incremento de Competitividad (PIC), siendo una versión resumida del instrumento de Prediagnóstico asociado, el Perfil de Empresa utilizado en la presente investigación. La

20 SUDIAC (desarrollado por CODETI): Sistema de Metodologías y herramientas a nivel holístico en ocho áreas funcionales de la empresa (i.e. recursos humanos, producción, calidad, finanzas, mercado, etc.) y a nivel de profundidad; así como Benchmarking y Sistemas de Información (MIS) asociados a Servicios para el Desarrollo de Negocios (BDS, *Business Development Services*). Véase www.codeti.co.cr. Ref. 36.

aplicación de la metodología completa requeriría de mayor tiempo de trabajo en las empresas, por lo que el instrumento utilizado es una versión reducida de esta y se basa en la experiencia previa obtenida en este tipo de actividades.

Análisis de Datos

Las empresas entrevistadas se agruparon según la Etapa de Desarrollo en la que se encontraba la industria del *software* en el momento de la inserción de las empresas que son parte de este estudio. Así, para el estudio se definieron tres etapas, las tendencias principales que se dieron en el mercado del *software* desde 1980, que es el período cuando en Costa Rica empiezan a constituirse empresas productoras de *software*. Así, a saber:

1. *Etapa A - Temprana* -: Etapa temprana de entrada al mercado, período 1980 - 1992. Esta fue una etapa larga de gran estabilidad principalmente porque las empresas internacionales no estaban interesadas en el mercado de soluciones latinoamericano sino en el mercado de venta de productos y equipo. Algunas empresas que se formaron durante esta Etapa lograron crecer significativamente y abrirse mercado en otros países principalmente latinoamericanos.
2. *Etapa B - Mediana* -: Esta etapa es de entrada media al mercado, período 1992 - 1996. Es una etapa caracterizada por una transición tecnológica: nuevos productos, marcada principalmente por el predominio en el mercado de la empresa Microsoft y la reorganización industrial que se da a nivel global.
3. *Etapa C - Madura* -: Etapa considerada en este estudio como de madurez, período 1996 - 2002, donde las empresas que

entran al mercado tienen un nicho de mercado diferente; es decir, contrariamente a la Etapa A, aquí las empresas internacionales tienen copado el mercado de soluciones dejando muy poco espacio para el desarrollo de productos locales, a excepción de productos muy específicos. El mercado para empresas locales durante esta etapa se caracteriza principalmente por ser un mercado de consultoría y de implementación para las grandes empresas internacionales que tienen altos costos en esta parte del proceso.

En términos generales, entonces, se puede indicar que las empresas costarricenses que se formaron en los años ochentas en su gran mayoría desarrollaron productos que lograron insertarse en el mercado local y regional a la par de empresas fuertes internacionales —Oracle es citada como una de las empresas que mayor disponibilidad ha tenido de “ayudar” a empresas nacionales. Muchas de estas empresas desarrollan estrategias encaminadas a estimular el desarrollo de proveedores de soluciones— aplicaciones a la medida con soporte en sus productos y mercado local. Se produce un traslado de actividades de soporte e implementación de ellas hacia empresas locales, principalmente por una disminución de costos. Se indica que esas empresas pudieron desarrollar sus productos y fueron apoyadas incluso en la comercialización por empresas como Oracle que las llevaron a México y otros países en Latinoamérica; así, las empresas nacionales que lograron capitalizar esas ganancias son en su gran mayoría las empresas costarricenses clasificadas como grandes en la actualidad.

En los primeros años de los noventa, se producen cambios de mercado y de tecnología donde la preeminencia de empresas como Microsoft tiene un gran impacto y obligan al desarrollo de aplicaciones basadas en tecnología de grandes empresas desarrolladoras como Microsoft, Sun, Unix y Oracle, principalmente. Esto produce la disminución de los ciclos de vida de los productos

donde no todas las PyME tienen capacidad de actualizar versiones de sus productos. El mercado se caracteriza por la entrada de nuevos productos que modifican el entorno de la industria, nuevas versiones (Windows 3.11, 95) y productos en bases de datos (*i.e.* SQL), lenguajes e interfaces (*i.e.* Visual Basic, Java)

A partir de 1996, las empresas internacionales empiezan a cambiar sus estrategias, en el sentido de que se interesan en el mercado de soluciones para la región de América Latina; es decir, a partir de esa época empiezan a desarrollar estrategias para comercializar sus propias aplicaciones, las cuales eran muy semejantes a las desarrolladas por las empresas nacionales. Esta época se caracteriza además por una gran competencia internacional donde finalmente se consolida el “monopolio” de Microsoft con la alianza “*Wintel*” (Windows-Intel). Asimismo, durante esta etapa empiezan a darse presiones sobre la propiedad intelectual para obligar al pago de licencias de *software* de estas grandes compañías internacionales y nace la Asociación de Propiedad Intelectual como un ente fiscalizador y supervisor; además de que también entra en juego —con mayor fuerza que en las anteriores etapas— la Internet. Estos cambios producen que la mayoría de las empresas locales que se establecen durante esta época lo hagan para implementar soluciones a las grandes empresas internacionales o con una mezcla de actividades de implementación y desarrollo. La representatividad de la muestra no permitió una mayor subdivisión de esta etapa.

Así, teniendo lo anterior como base, los cuadros siguientes que forman parte del análisis, tienen agrupadas a las empresas en estas tres categorías. Esta clasificación nos da una idea cualitativa de las barreras de entrada, competencia y efecto que la globalización conforma, donde aumenta la exposición y paulatina integración del mercado local al mercado internacional.

Para evaluar las principales características de un emprendedor, se definieron cuatro variables: Formación, referida a la formación académica propiamente; Origen, en cuanto al lugar/entorno donde

tuvo su experiencia profesional / laboral inicial; Experiencia Previa, en cuanto al tipo de trabajo que realizó antes de la constitución de la empresa, y por último, si formó la empresa con socios o no.

De esta forma, en el *Cuadro 1*, en la parte de Formación, se observa como la mayoría de los entrevistados tiene estudios académicos universitarios en Informática, Administración y otras ingenierías, principalmente industrial, mecánica y eléctrica; logrando la mayoría obtener un grado académico; así, de los 16 emprendedores entrevistados, siete obtuvieron el grado de Máster y / o doctorado, siete el grado de ingeniero y / o licenciatura y dos el grado de bachiller universitario o diplomado.

En cuanto al Origen, vemos cómo nueve empresarios tienen su origen en el sector público, principalmente en el sector académico estatal y en la empresa estatal, aunque también se encuentra una combinación de algunos de ellos entre sector de empresa pública y sector académico y sector gobierno y sector académico. En cuanto al origen pero a nivel de sector privado, siete empresarios provienen estrictamente del sector privado, principalmente de empresas de *software* pequeñas y grandes. Sin embargo, se encuentra también aquí una combinación entre empresarios que tuvieron su origen en empresas en general y empresas de *software* grandes. Por otro lado, también encontramos emprendedores que tuvieron su origen en ambos sectores. En este sentido, se nota el impacto de la existencia de empresas internacionales que proveyeron de conocimiento-aprendizaje para la creación de empresas de *software* en el país.

Al observar sus trayectorias laborales se observa que la mayoría de los emprendedores (quince) tuvo experiencia en trabajos relacionados con informática, de estos siete tuvieron también experiencia en Administración y de éstos dos tuvieron también experiencia en trabajo con otras ingenierías. En este sentido, es importante ver si existe una correlación entre la experiencia previa de los emprendedores y el éxito en el desempeño alcanzado por

la empresa en el mercado. Se considera importante el trabajo anterior para permitir adquirir un aprendizaje técnico y de mercado que proporcione herramientas administrativas-financieras y de atención al cliente, fundamentales en el desarrollo y comercialización de productos, como se denota en empresarios provenientes de una de las empresas más grandes de *software* del país creada en los años ochentas u en otros emprendedores donde el aprendizaje previo les ha permitido desarrollar estrategias de mercado basadas en nuevas tecnologías de empresas grandes, como por ejemplo Microsoft, que las coloca más en una posición de realización de actividades de implementación-consultoría que de desarrollo.

Cuadro 1
Emprendedor

ETAPA DE INSERCIÓN	EMPRESA	FORMACION				ORIGEN			EXPERIENCIA PREVIA				EMPRESA EN SOCIEDAD					
		INF	ADM	INGs	GRADO	SECTOR PÚBLICO			SECTOR PRIVADO			PUESTO	SI	NO				
						EMP	GOV	ACAD	EMP	EMP	EMP				INF	ADM	INGs	
ETAPA A.	1/A1	X			BACH	X									Jefe		X	
	2/A2	x			DR.			X							X		X	
	3/A3			X	ING	X		X					X		X		X	
	4/A4	x	X		lic. Inf					X		X	X			Ejecutivo		X
	5/A5	X		x	ING					X		X	X	X		Ejecutivo		X
	6/A6	x	X	x	ING y MSC					X		X				Ejecutivo		X
	7/A7	x	X	x	ING			X	X			X	X	X		Acad		X
	8/A8	X	X		ING			X				X	X	X		Jefe		X
	9/A9	X			DR			X			x		x			Acad		x
ETAPA B	10/B1		X		MSC					x			X			Jefe		X
	11/B2	x			Técnico					x			x			Func		X
	12/B3	x	X		ING y LIC.					x		X	x	x		Ejecutivo		X
ETAPA C	13/C1	X	X		ING y MSC	X							x	x		Jefe		X
	14/C2	x	X		ING y MSC							X	x	x		Jefe		X
	15/C3			X	ING	X						X	x		x	Jefe		X
	16/C4	x			MSC			X	X				x			Func		X

ETAPA . TEMPRANA A = 1980 -1992
 MEDIANA B = 1992 -1996
 MADURA C = 1996 -2002

Finalmente, del total de emprendedores entrevistados once de ellos constituyó la empresa en forma asociativa. La constitución de la empresa en forma asociativa le proporciona elementos importantes, tales como compartir el riesgo y la inversión inicial, complementar áreas de conocimiento técnicas y de mercado, así como de gestión administrativa. Estas relaciones por lo general están basadas en la confianza.

En lo que respecta al Perfil de la Empresa (*Cuadro 2*), para caracterizarlas se seleccionaron variables como Exportación de productos y servicios, Número de empleados, Origen del capital para constituir la empresa, Tipo de mercado y Tiempo de permanencia en el mercado.

Así, en el *Cuadro 2* se observa que de las empresas ubicadas en la Etapa A en la actualidad 5 empresas exportan productos y 6 exportan servicios, siendo el mercado predominante el latinoamericano, habiéndose realizado en algunos casos a mercados de Norteamérica y otros continentes. Asimismo, estas empresas en su mayoría (8) han experimentado un crecimiento en el número de personal contratado, habiendo crecido en promedio 41%. Por otro lado, 5 empresas en esta Etapa A utilizaron recursos propios para constituir su empresa, 4 lo hizo con recursos del FODETEC. Asimismo, 6 de estas empresas tienen un mercado local y regional creciente, y en promedio son empresas que tienen 14,2 años de haber sido constituidas.

En lo que respecta a la Etapa B, en el *Cuadro 2* se observa como el 100% de las empresas no están exportando producto ni lo hicieron anteriormente. Esta situación se debe fundamentalmente a carencia de herramientas sobre negociaciones de comercialización y tecnológicas, así como de valoración de tecnologías; falta de recursos financieros para inversión en infraestructura —normalmente se necesita abrir oficinas en los países donde se incursiona para dar el servicio de mantenimiento y asesoría del *software*; poco conocimiento del mercado y de contratación de mano de obra,

Cuadro 2
Perfil de empresa

ETAPA DE INSERCIÓN	EMPRESA	EXPORTACIÓN								Nº EMPLEADOS			TIPO MERCADO				ORIGEN DEL CAPITAL		
		PRODUCTO				SERVICIOS							LOCAL		REGIONAL		P	M	I
		ACTUAL		ANTES		ACTUAL		ANTES		INICIAL	TASA	TIPO EMP	CREC	DECR	CREC	DECR			
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO										
ETAPA A	1 A1	X		X		X		X	1	0,00	planilla		X		X				
	2 A2	X		X	X	X		X	1	5,00	planilla	X		X			X		
	3 A3	X		X		X	X		3	12,33	planilla	X		X		X			
	4 A4	X		X	X	X		X	1	5,00	por serv	X		X			X		
	5 A5		X	X		X	X		1	54,00	planilla		X		X		X		
	6 A6		X	X		X	X		2	19,00	por serv		X		X			X	
	7 A7	X		X		X	X		4	34,00	planilla	X		X		X			
	8 A8	X		X	X	X	X		3	39,00	planilla	X		X		X			
	9 A9	X		X	X	X		X	1	199,00	planilla	X		X				X	
ETAPA B	10 B1		X	X		X	X		14	-0,57	planilla		X		X			X	
	11 B2		X	X	X	X		X	1	4,00	por serv	X		X		X			
	12 B3		X	X		X	X		2	4,00	planilla	X		X				X	
ETAPA C	13 C1		X	X		X	X		2	10,00	planilla	X		X		X			
	14 C2		X	X	X	X		X	2	31,50	planilla	X		X		X			
	15 C3		X	X		X	X		3	1,00	planilla	X		X		X			
	16 C4		X	X		X	X		2	3,00	planilla	X		X		X			

* P= RECURSOS PROPIOS

M = RECURSOS PROPIOS Y DEL FODETEC

I= RECURSOS DE INVERSIÓN

entre otros. Una necesidad importante para exportar con éxito —corroborada por los empresarios— es la necesidad de contar con capital de riesgo, además de servicios en mercadeo e información de mercados, ya que exportar implica capacidad financiera, producto competitivo así como aptitud para hacer negocios. Solo una empresa exporta servicios mediante un proceso de subcontratación internacional, principalmente debido a un menor costo —mano de obra— en el país en comparación con los Estados Unidos.

El crecimiento del empleo en las empresas ubicadas en esta etapa ha sido de solo un 2,5% en promedio. En cuanto a los recursos para constituir la empresa, una lo hizo con recursos propios y 2 lo hicieron con recursos provenientes de un socio inversor; dos empresas tienen un mercado creciente a nivel local, no así a nivel regional, donde solo una se encuentra en un mercado creciente. Finalmente, en promedio tienen 8 años de constituidas.

En cuanto a la Etapa C, el 100% de las empresas en la actualidad no exportan productos (aunque anteriormente una sí exportó producto) y solo una exporta servicios. La reducción de acceso a los mercados internacionales se debió a la falta de capacidad financiera para mantener la competitividad del producto, así como a problemas de gestión administrativa y de administración del cambio que implica la apertura de mercados internacionales para las PyME, es decir, lograr una reorientación de estrategia para administrar el cambio de Fase de desarrollo, como se verá más adelante.

El crecimiento del empleo de las empresas ubicadas en esta Etapa ha sido de un 11,4%, y todos los empresarios constituyeron su empresa con recursos propios. Es importante señalar aquí otro factor limitante para un mayor desarrollo de las empresas, en cuanto a una menor apertura a trabajar con inversión externa —en algunos casos— con el fin de mantener el control y la flexibilidad en la toma de decisiones sobre su empresa. Todas las empresas en esta Etapa C tienen un mercado local creciente (4), pero a nivel regional solamente dos de las empresas están en un mercado creciente. El tiempo de permanencia en el mercado es en promedio de 4.6 años.

Finalmente, a nivel general de todas las empresas estudiadas, es importante mencionar que trece de ellas tiene una modalidad de tipo de contratación de personal formal o por planilla, y que las empresas en su mayoría (excepto una) ha experimentado un crecimiento del empleo en promedio de un 17,58 % en los 8,9 años promedio que tienen en el mercado. El crecimiento del empleo es un factor valorado positivamente por los empresarios; sin embargo,

se distingue en ellos también una preocupación por la calidad del empleo y por la capacitación de este. Resaltando el hecho de que algunas PyME han iniciado el proceso de dar participación accionaria a sus empleados como una estrategia de retención de personal capacitado clave para la empresa.

En cuanto a las Formas de Inserción (*Cuadro 3*) que han seguido las empresas entrevistadas en el sector del *software*, se tiene que, en la Etapa A, seis de las empresas han utilizado el poder de compra del Estado mientras que este porcentaje ha disminuido a cinco en la actualidad.

Por otro lado, seis de las empresas ubicadas en esta Etapa han tenido acceso a recursos financieros del Fondo de Desarrollo Tecnológico del CONICIT, de las cuales cinco lograron con esos recursos desarrollar o mejorar productos de exportación para el mercado globalizado. Como se ha mencionado a este respecto, de los principales elementos señalados en la investigación está el fortalecimiento del FODETEC para cumplir mejor su objetivo de estímulo de la I&D en las empresas, convirtiéndolo en un instrumento de capital de riesgo, para que los financiamientos no dependan de las garantías reales que pueda ofrecer la empresa sino de la rentabilidad y éxito del proyecto en consideración, así como que es necesario que el financiamiento contemple la parte de la gestión administrativa-financiera y de mercadeo de las empresas, que permita reducir a un mínimo el riesgo de fracaso. Es importante mencionar, sin embargo, que la mayoría de las empresas que utilizó este financiamiento lograron desarrollar productos de exportación y que en los casos en que esto no fue así, estuvo más relacionado con aspectos tecnológicos —como el impacto de la Internet— que no fueron previstos.

Existe un consenso sobre la necesidad de acompañar estos mecanismos con otros de fondos de garantías, sobre los que actualmente se viene dando una iniciativa a través de la reciente Ley aprobada por el Congreso —cuyo reglamento está en estudio—

para apoyo a las PyME. Como se mencionó, esta Ley contempla la creación de un fondo especial para el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas (FODEMIPYME) por ser constituido por el 0,25% del aporte patronal y por un 5% de las utilidades del Banco Popular —Banco que administrará el fondo— y dentro del cual existe en principio un porcentaje para constituir un fondo de garantías.

Cuadro 3
Formas de inserción en el mercado

ETAPA DE INSERCIÓN	EMPRESA	PODER DE COMPRA		FODETEC		INCUBACION				PADRINAZGO			
		ANTES		ACTUAL		SI	NO	GOBIERNO		ACADEMICO		LOCAL	INTL.
		SI	NO	SI	NO	EX.MR.GL	NO	FORMAL	INFORMAL	FORMAL	INFORMAL		
ETAPA A	1A1		X		X		X						
	2A2	X			X	X				X			X
	3A3	X		X	X			X		X			
	4A4	X		X		X							X
	5A5		X		X	X							X
	6A6	X		X	X							X	
	7A7	X		X			X			X			
	8A8	X		X			X						
	9A9		X		X	X				X			
ETAPA B	10B1		X		X		X						
	11B2		X		X		X						X
	12B3		X	X			X						
ETAPA C	13C1	X		X			X					X	
	14C2	X		X			X						X
	15C3		X		X		X					X	
	16C4		X		X		X	X		X			

EX.MR.GL.: Exito en el mercado global

Es indudable, entonces, que un problema del sector, y sobre todo de las PyME es el acceso a recursos financieros que le permitan evolucionar hacia estrategias y desarrollo de productos de mayor valor agregado, además de los problemas asociados a factores de gestión estratégica propios de cada empresa para administrar su crecimiento, lo que implica el acceso a mercados externos o encadenamientos con empresas internacionales.

Asimismo, de estas empresas, cinco tuvieron incubación ya sea en el gobierno o en el sector académico, siendo importante resaltar que solo una de las empresas realizó una incubación formal de su producto. Por otro lado, del total de empresas que se ubican en esta Etapa, cuatro han tenido un “padrinazgo”, de los cuales tres de ellas lo tuvieron con una empresa internacional.

En el mismo Cuadro 3, vemos como de las empresas que se ubican en la Etapa B solo una de ellas utiliza el poder de compra del Estado, donde ninguna lo había empleando anteriormente, así como no tuvieron acceso a los recursos del FODETEC ni utilizaron mecanismos de incubación ni formal ni informalmente. Finalmente, una empresa fue apadrinada por una empresa internacional en su inserción en el mercado.

En la Etapa C de este mismo cuadro, dos de las empresas está utilizando el poder de compra del Estado, habiéndolo utilizado estas mismas empresas anteriormente. Ninguna de estas empresas ha utilizado recursos del FODETEC y dos de ellas tuvo algún tipo de incubación informal; mientras que tres han utilizado el “padrinazgo” para insertarse en el mercado, teniendo dos de ellas padrinazgo con empresa local.

El uso del poder de compra del Estado es un mecanismo importante que han utilizado las empresas para vender sus productos en el mercado local. Sin embargo, aquí podemos distinguir algunas diferencias importantes relacionadas con el momento de inserción de la empresa en el mercado y la utilización del

poder de compra. Es decir, empresas que se insertaron en el mercado en la Etapa A —temprana de desarrollo del sector—, toparon con menores barreras de entrada y con menos requisitos por parte del Gobierno para suplir sus compras que aquellas empresas que se insertaron en el mercado en la Etapa C de desarrollo del mercado —la que hemos denominado madura— donde la apertura de mercado ya había tomado mayor fuerza y había en el mercado local presencia de productos de grandes empresas desarrolladoras internacionales y donde además se habían fortalecido los mecanismos de control del Estado, que hacían más difícil la utilización de este mecanismo como medio para vender en el mercado local.

Los empresarios concuerdan en que el uso de poder de compra del Estado es un mecanismo importante para las empresas y que por tanto debiera promoverse y definirse normas de igualdad que permitan competir a las PyME. En este momento, muchos de los requisitos que se exigen por parte del Estado son de carácter excluyente, porque limita la participación de empresas sin experiencia en proveer servicios y/o productos al Estado y sin recursos financieros para dejar como garantía, además de que las empresas que proveen al Sector Público costarricense deben tener un flujo de caja tal que les permita al menos dos meses de espera para el pago una vez entregado el producto.

En cuanto al Tipo de Encadenamiento al momento de la inserción de las empresas al mercado (*Cuadro 4a*), se puede observar que de las empresas ubicadas en la Etapa A, ocho de ellas realizaron su inserción de forma independiente y solo una lo hizo con una empresa internacional.

Realizar la inserción de forma independiente está determinado por factores de identidad empresarial y de visión y objetivos diferentes entre el inversionista y el empresario. Sin embargo, algunos empresarios ante estos factores valoran más la posibilidad de contar con una visión diferente del inversionista que les

Cuadro 4a
Tipo de encadenamiento al momento de su inserción

ETAPA DE INSERCIÓN	EMPRESA	INSERCIÓN			PRODUCTOS		PROCESOS	
		INDEP	EMP. LOC	EMP. INTER	IMPLEM	PROPIOS	CONS	DESARR
ETAPA A	1 A1	X				X	X	X
	2 A2	X				X	X	X
	3 A3	X				X		X
	4 A4			X	X		X	
	5 A5	X				X	X	X
	6 A6	X				X	X	X
	7 A7	X				X	X	X
	8 A8	X				X	X	X
	9 A9	X				X	X	X
ETAPA B	10 B1	X				X		X
	11 B2	X			X		X	
	12 B3	X				X		X
ETAPA C	13 C1		X		X	X	X	X
	14 C2			X	X		X	
	15 C3	X			X	X	X	X
	16 C4	X				X	X	X

INDEP = INDE PENDIENTE, EMP. LOC = EMPRESA LOCAL
 EMP. INTER= EMPRESA INTERNACIONAL, IMPLEM= IMPLEMENTACION
 CONS = CON SULTORIA, DESARR= DESARROLLO

permita un mejor desempeño en el mercado, así como que el inversionista posea una visión de más largo plazo y no esté esperando un retorno rápido de la inversión realizada.

En cuanto al desarrollo de productos, ocho empresas desarrollaron productos propios, realizaron consultoría y desarrollaron procesos para sus mismos productos. En la Etapa B, la totalidad (3) de las empresas se insertó en el mercado de forma independiente, y dos de estas desarrolló productos propios y desarrolló procesos. Solo una de las empresas en esta Etapa trabajó

en implementación de productos y consultoría. Finalmente, en la Etapa C, dos de las empresas se insertaron de forma independiente en el mercado, pero tres implementaron productos y desarrollaron productos propios; mientras que la totalidad de las empresas en esta Etapa (4), tuvo procesos de consultoría y desarrollo de procesos.

Cuadro 4b
Tipo de encadenamiento al momento actual

ETAPA DE INSERCIÓN	EMPRESA	INSERCIÓN			PRODUCTOS		PROCESOS	
		INDEP	EMP. LOC	EMP. INTER	IMPLEM	PROPIOS	CONS	DESARR
ETAPA A	1 A1	X					X	
	2 A2			X	X	X	X	X
	3 A3	X				X	X ¹	X
	4 A4			X	X		X	X
	5 A5			X	X		X	
	6 A6			X	X	X	X	X
	7 A7			X	X	X	X	X
	8 A8			X	X	X	X	X
	9 A9			X		X		X
ETAPA B	10 B1	X				X	X	X
	11 B2			X	X		X	X
	12 B3		X			X	X	X
ETAPA C	13 C1		X		X	X	X	X
	14 C2			X	X		X	
	15 C3		X		X	X	X	X
	16 C4		X			X	X	X

INDEP = INDE PENDIENTE, EMP. LOC = EMPRESA LOCAL

EMP. INTER= EMPRESA INTERNACIONAL, IMPLEM= IMPLEMENTACION

CONS = CON SULTORIA, DESARR= DESARROLLO

¹ El peso relativo es poco significativo entre las actividades de la empresa

Si analizamos estos mismos datos en cuanto al Tipo de Encadenamiento, pero en la actualidad (*Cuadro 4b*), vemos que solo dos de las empresas ubicadas en la Etapa A, se encuentra realizando una inserción de forma independiente, mientras siete de ellas están insertándose al mercado acompañadas de una empresa internacional, con la cual han logrado posicionarse en el mercado local y salir al mercado internacional.

Asimismo, seis de estas empresas se encuentran implementando soluciones y / o desarrollando productos propios, ocho se encuentran desarrollando procesos de consultoría y siete de desarrollo.

En la Etapa B, una de las empresas está realizando una inserción independientemente, una con una empresa local y otra con una empresa internacional. Asimismo, dos se encuentran desarrollando productos propios y todas las empresas en este sector se encuentran realizando procesos de consultoría y desarrollo. En lo que respecta a las empresas ubicadas en la Etapa C, tres de las empresas se encuentran realizando una inserción en el mercado con empresas locales y una con empresas internacionales; de igual forma, tres de ellas se encuentran realizando implementación o desarrollo propio de productos y todas las empresas se encuentran realizando procesos de consultoría, mientras que solo tres están realizando desarrollo de procesos.

Tal y como se ha visto, la trayectoria de las empresas estudiadas se ha dirigido hacia ubicarse principalmente en el área de consultoría, fundamentalmente debido a un proceso de adaptación al impacto de la globalización y donde pareciera ser claro para las empresas de esta Etapa que la estrategia es no estar en el desarrollo de productos, sino en la consultoría.

En la presente investigación se ha clasificado también a las empresas según las diferentes *Trayectorias* o *Fases de desarrollo* en la cual se encuentran. Esta clasificación es un intento por tipificar las empresas con el fin de evaluar la evolución de las PyME así como un intento, además, de clarificar posibles lineamientos

para políticas específicas. Así, se definieron tres fases de desarrollo que caracterizan a las empresas, a saber:

1. *Fase 1:* Son las empresas que se encuentran en un proceso de desarrollo de producto o “considerando” tendencias para desarrollar mercado.
2. *Fase 2:* Las empresas se encuentran en ampliación de línea de productos, penetración de mercados local o regional, con o sin alianzas para desarrollo de mercado.
3. *Fase 3:* Las empresas están en un proceso de consolidación, el cual es de todas formas relativo porque depende del entorno y del cambio tecnológico. Esta fase se caracteriza porque las empresas han logrado una identidad local, o están asociadas a una empresa internacional y se encuentran en procesos abiertos de inversión por medio de alianzas, fusiones o adquisiciones y de búsqueda de mercados internacionales. Se encuentran en un balance entre tecnología, mercado, mercadeo y estabilidad en su gestión.

Por otro lado, para facilitar este análisis las empresas han sido clasificadas en dos grandes grupos, a saber: empresas con *Actividades de Desarrollo* tanto de productos como de procesos, y empresas con *Actividades de Implementación* en servicios y consultoría.

En cuanto al *Conocimiento (Knowledge)* post-insersión que tenían las empresas (*Cuadro 5a*), se observa como de las empresas ubicadas en la Etapa A, en cuanto al *Desarrollo* de productos, las nueve empresas tienen un conocimiento tácito del mercado local y cinco de estas tienen además conocimiento del mercado internacional. Del total de las empresas en esta Etapa, dos se encuentran con una estrategia de seguimiento, tres con una estrategia de mantenimiento y cuatro se encuentran en una estrategia de

Cuadro 5a
Conocimiento post-inserción

ETAPA INSERCIÓN	EMPRESA	DESARROLLO					IMPLEMENTACIÓN					FASE			
		CONOCIMIENTO TÁCITO		CONOCIMIENTO TÉCNICO			CONOCIMIENTO TÁCITO		CONOCIMIENTO TÉCNICO			1	2	3	
		MERC. LOCAL	MERC. INT.	SEG.	MANT.	LIDER.	MERC. LOC.	MERC. INT.	SEG.	MANT.	LIDER.				
ETAPA A	1 A1	X		X									X		
	2 A2	X				X		X		X					X
	3 A3	X	X			X									X
	4 A4	X		X			X		X					X	
	5 A5	X	X			X									X
	6 A6	X			X		X		X					X	
	7 A7	X	X		X										X
	8 A8	X	X		X										X
	9 A9	X	X			X									X
ETAPA B	10 B1	X											X		
	11 B2							X	X					X	
	12 B3	X		X										X	
ETAPA C	13 C1	X			X		X		X					X	
	14 C2						X	X	X					X	
	15 C3	X	X			X	X	X						X	
	16 C4	X			X								X		

FASE 1= DESARROLLO DE PRODUCTO

FASE 2 = AMPLIACION DE LINEA DE PRODUCTO, PENETRACION, MERCADO / LOCAL - REGIONAL

FASE 3 = CONSOLIDACION (RELATIVO DEPENDE DE ENTORNO Y CAMBIO TECNOLÓGICO)

- 1) IDENTIDAD LOCAL
- 2) INVERSIÓN POR MEDIO DE ALIANZAS. ADQUISICIONES

liderazgo. En lo que respecta al área de *Implementación*, dos tienen conocimiento del mercado local, y una tiene conocimiento del mercado internacional. Asimismo, dos se encuentran implementando una estrategia de seguimiento de las empresas grandes o de los clientes, y solo una se encuentra en una estrategia de mantenimiento. Finalmente, de las empresas que se ubican en esta Etapa, seis se encuentran en una *Fase de Desarrollo 3*, dos se ubican en

una *Fase de Desarrollo 2* y una en la *Fase de Desarrollo 1*; caracterizándose esta última por encontrarse en un proceso más de penetración de mercado y de supervivencia, producto principalmente de que la inserción en el mercado la realizó de forma individual y continúa haciéndolo de esa forma, lo que limita su potencial de desarrollo.

En la Etapa B, en cuanto a empresas con *Actividades de Desarrollo*, dos de las empresas tienen conocimiento del mercado local y se encuentran con una estrategia de seguimiento y ninguna tiene conocimiento del mercado internacional. En cuanto a las empresas con *Actividades de Implementación*, una tiene conocimiento del mercado local y otra se encuentra en una estrategia de seguimiento. De estas empresas dos se ubican en la *Fase 2* y una en la *Fase 1*. Estas empresas, por el tipo de actividades en que están tratando de insertarse, tienen potencial para crecer, pero también riesgo en el área de desarrollo si no logran consolidar los productos en el mercado generando las alianzas necesarias para esto.

De las empresas con *Actividades de Desarrollo* que se ubican en la Etapa C, tres tienen conocimiento del mercado local y una de estas tiene conocimiento del mercado internacional. Dos empresas se encuentran en una estrategia de mantenimiento y una en una estrategia de líder. En cuanto a actividades de implementación, tres de estas empresas tienen conocimiento del mercado local y dos de estas tienen conocimiento también del mercado internacional. Dos de las empresas se encuentran en una estrategia de seguimiento y una en una estrategia de mantenimiento. En esta Etapa, tres de las empresas se encuentran en *Fase 2* y una en *Fase 1 de desarrollo*. Cabe remarcar que las empresas de todas las Etapas que se encuentran en fase de desarrollo 1 se caracterizan por ser empresas que no han logrado un encadenamiento ni con empresas locales ni con internacionales.

Cuadro 5b
Conocimiento actual

ETAPA DE INVERSION	EMPRESA	DESARROLLO						IMPLEMENTACION				FASE		
		CONOCIMIENTO TACTICO			CONOCIMIENTO TECNICO			CONOCIMIENTO TACTICO		CONOCIMIENTO TECNICO		1	2	3
		MER LOCAL	MER INT	SEG	MANT	LIDER	MERC LOC	MERC INTL	SEG	MANT	LIDER			
ETAPA A	1/A1	X		X								X		
	2/A2	X	X			X	X	X		X				X
	3/A3		X			X								X
	4/A4	X			X		X		X				X	
	5/A5	X			X		X		X				X	
	6/A6	X			X		X		X				X	
	7/A7	X	X		X		X	X		X				X
	8/A8	X	X		X		X	X		X				X
	9/A9	X	X			X								X
ETAPA B	10/B1	X		X								X		
	11/B2		X		X			X	X				X	
	12/B3	X			X		X		X				X	
ETAPA C	13/C1	X			X		X		X				X	
	14/C2						X	X		X			X	
	15/C3	X	X		X		X	X	X				X	
	16/C4	X			X								X	

FASE 1= DESARROLLO DE PRODUCTO

FASE 2= AMPLIACION DE LINEA DE PRODUCTO, PENETRACION, MERCADO /LOCAL - REGIONAL

FASE 3= CONSOLIDACION (RELATIVO DEPENDENCIA DE ENTORNO Y CAMBIO TECNOLÓGICO)

1) IDENTIDAD LOCAL

2) INVERSION POR MEDIO DE ALIANZAS, ADQUISICIONES.

Respecto a estas mismas variables de *Conocimiento (Knowledge)* pero en la actualidad (*Cuadro 5b*) se tiene que en la Etapa A, para *actividades desarrolladoras*, ocho de las empresas tienen conocimiento del mercado local y cinco tienen conocimiento del mercado internacional. Del total de las empresas en esta Etapa, una se encuentra en una estrategia de seguimiento, cinco en una estrategia de mantenimiento y tres en una estrategia de liderazgo. De las empresas con *Actividades de Implementación*,

seis tienen conocimiento del mercado local y de estas tres tienen conocimiento también del mercado internacional. Tres empresas se encuentran en una estrategia de seguimiento y las otras tres se encuentran en una estrategia de mantenimiento. De la totalidad de empresas en esta Etapa, una se encuentra en la *Fase 1*, tres en la *Fase 2* y el cinco en la *Fase 3 de desarrollo*.

En la Etapa B, tenemos que en *Actividades de Desarrollo* dos de las empresas tienen conocimiento del mercado local y una tiene conocimiento del mercado internacional. Estas empresas están ubicadas una en una estrategia de seguimiento y dos en una estrategia de mantenimiento. En lo que respecta a *Actividades de Implementación*, una tiene conocimiento de mercado local y otra tiene conocimiento del mercado internacional, las dos se encuentran en una estrategia de seguimiento, y una se ubica en la *Fase 1* y dos en la *Fase 2*.

De las empresas ubicadas en la Etapa C, dos de las empresas con *Actividades de Desarrollo* tienen conocimiento del mercado local y una tiene conocimiento también del mercado internacional, mientras que tres de las empresas están en una estrategia de mantenimiento. En el caso de *Actividades de Implementación*, tres empresas tienen conocimiento del mercado local y de estas dos tienen conocimiento del mercado internacional. Dos poseen una estrategia de seguimiento y una estrategia de mantenimiento. Todas las empresas de esta Etapa se ubican en la *Fase 2*; la que se encontraba en *Fase de desarrollo 1* anteriormente ha mejorado su posicionamiento, entre otros, a través del establecimiento de una alianza con una empresa local.

Es importante mencionar que en *Actividades de Implementación*, todas las empresas han generado un proceso de aprendizaje para insertarse en el mercado, producto de los encadenamientos que han establecido o empiezan a establecer, encontrándose empresas con más actividades de implementación asociadas a estrategias de mantenimiento y seguimiento, reforzando la tendencia

que la competencia global genera actualmente hacia actividades de implementación para las PyME.

En cuanto a tecnología de producto / proceso, se observa (la información detallada por empresa no se incluye por razones de confidencialidad) la predominancia del sistema operativo Windows 9X/2000/NT, del lenguaje de programación *Visual Basic*, de las Bases de datos Oracle y *SQL server*, así como de *Front Page* como *software* para Internet, remarcándose que las empresas han comenzado a utilizar tecnologías *.net* así como herramientas *CASE*.

Por otro lado, las empresas fueron clasificadas según su *Desempeño en el Mercado*. Para obtener esta clasificación, las variables seleccionadas para definir el *Éxito* o no de las empresas en su desempeño en el mercado fueron los siguientes: - *Si exporta*, - *Fase de desarrollo en que se encuentra actualmente la empresa*, - *Crecimiento del empleo*, - *Conocimiento en desarrollo*, - *Conocimiento en Implementación*, - *Ventas*, - *Encadenamientos* y - *Estrategia de desarrollo*.

Las empresas fueron así clasificadas en los siguientes tres rangos:

- *Mayor Éxito* en un rango mayor de 15 puntos
- *Éxito Moderado*, en un rango entre 13 y 15 puntos
- *Otro* en un rango de 0 a 12, en donde esté a su vez se subdivide en:
 - *Emergiendo*: en un rango de 10 a 12 puntos
 - *Inserción*: en un rango de 6 a 9 puntos
 - *Poco Potencial*: en un rango de 0 a 5 puntos en donde los primeros dos (*emergiendo* e *inserción*) se consideran con mayor potencial para mejorar su desempeño en el mercado.

Cuadro 6
Clasificación de empresas según su desempeño en el mercado

ETAPA INSERCIÓN	EMPRESA	MAYOR ÉXITO	ÉXITO MODERADO	OTRO		
				EMERGIENDO	INSERCIÓN	POCO POTENCIAL
ETAPA A	1 A1					X
	2 A2	X				
	3 A3	X				
	4 A4			X		
	5 A5			X		
	6 A6		X			
	7 A7	X				
	8 A8	X				
	9 A9	X				
		56%	11%	22%		11%
ETAPA B	10 B1				X	
	11 B2			X		
	12 B3		X			
ETAPA C	13 C1		X			
	14 C2	X				
	15 C3			X		
	16 C4			X		
	PORCENTAJE	37,5	18,75	31,25	6,25	6,25

En este sentido y tal y como se aprecia en el **Cuadro 6**, de las empresas ubicadas en la Etapa A, cinco se encuentran en la categoría de *Mayor Éxito*, una en la categoría de *Éxito Moderado* y tres en la categoría *Otro*, de las cuales dos se encuentran en la subcategoría de *Emergiendo* y una en la subcategoría de *Poco Potencial*.

En la Etapa B, ninguna de las empresas se encuentra en el rango de *Mayor Éxito*, y una se encuentra en la categoría de *Éxito Moderado*. Dos de las empresas se encuentran en la categoría *Otro*, específicamente en la subcategoría *Emergiendo* una y en la categoría de *Inserción* una también.

Finalmente, de las empresas en la Etapa C, una se encuentra en la categoría de *Mayor Éxito*, una en la categoría de *Éxito Moderado* y dos en la categoría de *Otro*, específicamente en la subcategoría *Emergiendo*.

En términos generales, se puede indicar que la Etapa A se distinguió —como se ha mencionado— por menos barreras de entrada al mercado, que permitieron un mejor posicionamiento de las empresas que se insertaron en esta Etapa en el mercado y lograron, por lo tanto, un *mayor éxito* en su desempeño en el mercado como empresas desarrolladoras de productos. Las empresas que en esta Etapa se encuentran en la categoría *emergiendo* son empresas que se encuentran estableciendo alianzas o encadenamientos con empresas internacionales para desarrollo de mercado local, estando su consolidación más en la línea de fusión o compra.

En la Etapa B se produjeron cambios de tecnologías y de estrategias de las empresas internacionales; por lo tanto, las empresas que se insertaron en esta etapa y que lograron un mejor desempeño en el mercado —*éxito moderado*— se caracterizan por ser empresas con una estrategia de mantenimiento y de seguimiento de los clientes en el mercado local y las que se ubican en un proceso de *emerger* son empresas que han desarrollado un encadenamiento más en la vía de subcontratación o encadenamiento hacia atrás con empresas internacionales para venta en el mercado internacional y empresas clasificadas como en *inserción* que están tratando hasta ahora de penetrar el mercado siguiendo una estrategia de seguimiento.

En la etapa C encontramos empresas que lograron un *mayor éxito*, producto principalmente de haber tenido una estrategia muy clara en cuanto a sus posibilidades de inserción en el mercado; y que lograron desarrollar procesos de encadenamiento con empresas internacionales para desarrollar actividades de implementación tanto a escala local como internacional. Las otras empresas que dentro de esta etapa han logrado un buen desempeño

en el mercado han seguido una estrategia de seguimiento de una empresa local de mayor tamaño que tiene un mercado internacional importante y las empresas que se encuentran emergiendo en esta etapa están buscando el desarrollo de mercado internacional y tienen productos con potencial por medio de la generación de procesos de alianzas y la construcción de encadenamientos.

En términos generales, se puede indicar que de la totalidad de las empresas entrevistadas, seis se encuentran en la Categoría de *mayor éxito*, tres en la categoría de *éxito moderado* y siete en la categoría *Otro*, donde cinco se encuentran en la subcategoría de *emergiendo*, una en la subcategoría de *inserción* y otra en la subcategoría de *poco potencial*.

Cuadro 7a

Estrategia/valor agregado: Fase de desarrollo empresarial

EXITO FASE DE DESARROLLO EMPRESARIAL	O			E	EE
	PP	IN	EM		
FASE 3					A2 A3 A7 A8 A9
FASE 2			A4 A5 B2 C3 C4	A6 B3 C1	C2
FASE 1	A1	B1			

EE. MAYOR ÉXITO, E. ÉXITO MODERADO, O. OTRO, EM. EMERGENTE, IN. INSERCIÓN, PP: POCO POTENCIAL

Con respecto a la *estrategia seguida para insertarse en las cadenas, el conocimiento requerido, el tipo de encadenamiento establecido y el desempeño según la etapa de inserción y fase de desarrollo*, el Cuadro 7 (7a - 7f) muestra la interrelación entre estos elementos. Así, en el Cuadro 7a, si evaluamos a las empresas según la *Fase de desarrollo* en que se encuentran con respecto a su

desempeño en el mercado (*criterios de éxito*), vemos como de las empresas clasificadas como de *Mayor Éxito*, cinco se encuentran en la *Fase 3*; es decir, desarrollando una estrategia de consolidación, y una se encuentra en la *Fase 2*, realizando una estrategia de ampliación de líneas de producto o penetración de mercados tanto local como regional.

Por otra parte, las empresas que han logrado *éxito moderado* se encuentran todas (3) en la *Fase 2* de ampliación de líneas de productos o mercados, encontrándose en esa misma *Fase* todas las empresas que se hallan clasificadas bajo el criterio de *emergiendo*. El que empresas clasificadas en *criterios de éxito* diferente se encuentren en una misma *Fase de Desarrollo*, se debe, principalmente, a la estrategia que están siguiendo para mejorar su desempeño en el mercado, por medio de una estrategia explícita de búsqueda de alianzas, y encadenamientos más del tipo cooperativo. Así se tienen estrategias de acceso al mercado global por medio de alianzas con grandes empresas que se encuentran en dicho mercado; además, empresas con estrategias claras para generar alianzas estratégicas de tipo cooperativo con empresas locales que les permitan complementar productos y esfuerzos de comercialización. Pero también encontramos empresas que están tratando de insertarse en el mercado o mejorar su desempeño en este a través del establecimiento de alianzas para desarrollar actividades de implementación y consultorías. Además, hay empresas implementando estrategia de atracción de inversiones que les permita mejorar su desempeño en el mercado para mejorar imagen y relación de confianza con los clientes. Lo anterior sobre todo en busca de tecnologías-estándares, metodologías de trabajo y acceso a productos para desarrollar actividades de implementación. Finalmente, en la *Fase 1* encontramos todas las empresas (dos) clasificadas bajo el criterio de *inserción* o con *poco potencial* de éxito.

Aplicando los mismos criterios de clasificación de las empresas, pero esta vez con respecto a la *Etapa de desarrollo de la*

industria en la cual se insertaron en el mercado, en el *Cuadro 7b* se observa cómo en la Etapa A encontramos cinco de las empresas clasificadas como de *mayor éxito*, las cuales lograron capitalizar los beneficios de haberse insertado en el mercado en los primeros años de desarrollo del sector del *software* en Costa Rica. En un primer momento —como se ha mencionado— las empresas transnacionales grandes tipo Oracle y Unisys, no estaban interesadas en el mercado de soluciones en América Latina, sino en la venta principalmente de *hardware* y de ciertas aplicaciones y por lo tanto podían establecer relaciones de encadenamiento más del tipo cooperativo con empresas nacionales, las cuales lograron desarrollar productos basados en sus plataformas y tuvieron apoyo para salir al mercado internacional; Oracle es buen ejemplo de ello. Esta falta de interés por el mercado latino se debía más a que su esfuerzo estaba centrado en la inserción del mercado de Estados Unidos y Europa. Las empresas que nacieron en esta época y lograron capitalizar esa “cooperación” y desarrollar productos innovadores son las empresas que se encuentran actualmente con un mejor desempeño en el mercado.

Cuadro 7b

Estrategia/valor agregado: Fase de desarrollo del sector

EXITO ETAPA DE DESARROLLO DEL SECTOR	O			E	EE
	PP	IN	EM		
ETAPA A	A1		A4 A5	A6	A2 A3 A7 A8 A9
ETAPA B		B1	B2	B3	
ETAPA C			C3 C4	C1	C2

EE: MAYOR ÉXITO, E: ÉXITO MODERADO, O: OTRO, EM: EMERGENTE, IN: INSERCIÓN, PP: POCO POTENCIAL

En una clasificación de *éxito moderado* encontramos solo una de las empresas que se ubican en este Etapa, donde dicho nivel de éxito se debe, principalmente, al nicho de mercado en el cual se lograron insertar al momento de su constitución, coyuntura que está muy ligada a menores barreras de entrada al mercado y a menores restricciones para proveer de servicios al sector público costarricense.

Finalmente, en esta etapa se tienen dos empresas clasificadas como *emergiendo* debido principalmente a que son empresas que en algunos casos han exportado y buscan desarrollar estrategias de capitalización y aprovechamiento del conocimiento desarrollado para penetrar mercados externos utilizando alianzas con empresas locales y/o internacionales. Una clasificada como de poco potencial, debido a que son empresas que no tuvieron la capacidad de asimilar los cambios que se venían produciendo en el mercado y no reorientaron sus estrategias de mercadeo y la correspondiente gestión administrativa-financiera.

En la Etapa B, encontramos empresas clasificadas en tres categorías, a saber una en *inserción*. En *emergiendo* se tiene también una, las cuales se encuentran tratando de insertarse en un nicho de mercado de mucha actualidad asociado a las tendencias de desarrollo de la Internet, que, de lograrlo, se prevé que sea una empresa que logre un crecimiento importante. Finalmente, una de las empresas se encuentra en *éxito moderado* y se caracteriza por tener una estrategia clara y haber manejado mejor su gestión administrativa-financiera.

En la Etapa C, se encuentran cuatro de las empresas entrevistadas. En la categoría de *emergiendo* se encuentran dos de las empresas, en *éxito moderado* una y en *mayor éxito* una. En esta etapa entraron las empresas que se constituyeron después de 1996, son empresas que —como se ha mencionado— entran al mercado cuando las empresas grandes empiezan a interesarse en el mercado de soluciones de América Latina y comienzan a introducir en el

mercado productos muy similares a los producidos por las empresas nacionales y algunos con igual o mayor calidad y con mejores redes de servicios y distribución, donde el establecimiento de relaciones de cooperación con estas empresas se vuelve más difícil y los caminos que quedan viables van más en la línea de actividades de implementación y consultoría; de hecho, la empresa clasificada en *mayor éxito* en esta etapa tiene una clara estrategia orientada a alianzas con grandes empresas internacionales no para desarrollar *software* sino para implementar soluciones desarrolladas sobre estas, haciendo las adaptaciones correspondientes y aprovechando sus menores costos en esta área.

En cuanto al *Tipo de Encadenamiento* que han seguido las empresas, en el *Cuadro 7c* podemos observar como de las empresas clasificadas como de *mayor éxito*, cinco de ellas han establecido un encadenamiento con una empresa internacional, esto porque les permite a las empresas penetrar mercados según las estrategias de las empresas internacionales, de forma tal que pueden aprovechar la infraestructura que ya tienen establecidas estas empresas en diferentes países de América Latina. Por otro lado, solo una lo ha realizado de forma independiente, pero más relacionado con el mercado que están atendiendo, el cual es muy especializado.

Asimismo, encadenamientos con empresas internacionales lo ha realizado una de las empresas que se encuentra clasificadas como de *éxito moderado*, principalmente porque se han establecido en el mercado local, pero acompañadas por empresas internacionales, lo cual les ha proveído una ventaja competitiva que han logrado capitalizar. También tres de las empresas clasificadas como *emergiendo* que se encuentran realizando encadenamientos con empresas internacionales, buscando más el mercado local o en relación de subcontratación para ventas en el mercado internacional.

Encadenamientos con empresas locales lo están realizando cuatro de las empresas entrevistadas. Dentro de este porcentaje, tenemos que dos de empresas se clasifican como empresas en con-

Cuadro 7c
Estrategia/valor agregado: tipo de encadenamiento

EXITO TIPO DE ENCADENAMIENTO	O			E	EE
	PP	IN	EM		
EMPRESA INTERNACIONAL			A4 A5 B2	A6	A2 A7 A8 A9 C2
EMPRESA LOCAL			C3 C4	C1 B3	
INDEPENDIENTE	A1	B1			A3

EE: MAYOR ÉXITO, E: ÉXITO MODERADO, O: OTRO, EM: EMERGENTE, IN: INSERCIÓN, PP: POCO POTENCIAL

dición de *emergiendo*. La estrategia para el establecimiento de estas relaciones busca complementar productos para ampliar ventas. Las otras dos empresas con encadenamientos con empresas locales y clasificadas como de *éxito moderado*, están siguiendo estrategias más de tipo fusión o subordinación con empresas más grandes, que han desarrollado productos con un mercado importante y con los cuales pueden vender sus servicios. Pero además encontramos *emergiendo* pequeñas empresas buscando encadenamientos con el fin de bajar los costos de penetración en los mercados internacionales al buscar establecer relaciones con empresas locales que tienen oficinas en otros países, para reducir sus costos de inserción en estos mercados.

Finalmente, de forma independiente lo continúan haciendo solamente dos de las empresas, ya sea porque se encuentran en un proceso de penetración de mercados o porque son empresas

que han logrado desarrollar productos muy especializados que por sus características únicas les permite una comercialización internacional.

Cuadro 7d
Estrategia/valor agregado: formación profesional

EXITO FORMACION	O			E	EE
	PP	IN	EM		
INFORMATICA	A1		A4 A5 B2 C4	A6 B3 C1	A2 A9 A7 A8 C2
ADMINISTRACIÓN		B1	A4	A6 B3 C1	A7 A8 C2
OTRAS INGENIERIAS			A5 C3	A6	A7 A3

EE: MAYOR ÉXITO, E: ÉXITO MODERADO, O: OTRO, EM: EMERGENTE, IN: INSERCIÓN, PP: POCO POTENCIAL

Desde el punto de vista de la *Formación*, en el Cuadro 7d se observa como las empresas cuyos emprendedores fundadores han tenido procesos de *formación* tanto en las áreas de Informática y Administración se encuentran en una mejor posición; es decir, ocho empresas están clasificadas como de *éxito moderado* o *mayor éxito*, reforzando la existencia de una correlación entre esta *formación* y el conocimiento asociado con el desempeño posterior en el mercado. De las empresas en las áreas de *éxito*, una tiene emprendedores con formación solo en Informática o Ingeniería, pero su éxito se explica más porque han logrado desarrollar productos muy innovadores y de gran calidad que les ha garantizado acceso a mercados internacionales.

En la clasificación de *Otro*, una empresa cuyos emprendedores tienen formación en el área de Informática y Administración son las que han logrado encontrarse en una posición de *emergiendo*. Las empresas cuyos emprendedores tienen formación en Informática y otras ingenierías han logrado también un mejor rendimiento de su actividad y se encuentran también en una posición de *emergiendo*. Las otras cuatro empresas ubicadas en esta categoría —*emergiendo*— son empresas cuyos emprendedores solo tienen formación en un área ya sea Informática u otras ingenierías, su mejor posición respecto a las otras empresas —cuyos emprendedores también solo poseen formación en un área, pero que se encuentran ubicadas en categorías inferiores— se debe a que son emprendedores que adquirieron mayor experiencia en sus trabajos anteriores, lo que les ha ayudado a comercializar mejor sus productos.

En términos generales, se aprecia como existe una correlación positiva entre el mayor éxito de las empresas y la formación de los emprendedores. Así, de las empresas cuyos emprendedores poseen múltiple formación, tres de las empresas cuyos emprendedores tienen formación en dos áreas y todas las que tienen formación en las tres áreas (dos empresas) se encuentran en las categorías de *éxito*; mientras que solo una empresa cuyos emprendedores tienen formación en solo un área académica, está en la categoría de *éxito*.

En cuanto a la correlación que existe entre el *Conocimiento* de las empresas y su *éxito*, esta se muestra en los *Cuadros 7e* y *7f*, donde en ambos se diferencia el *Conocimiento* para *Actividades de Desarrollo* y para *Actividades de Implementación*. El *Cuadro 7e* se refiere al *Conocimiento Tácito* del mercado local e internacional y el *Cuadro 7f* al *Conocimiento Técnico* y las *estrategias de seguimiento, mantenimiento y liderazgo* de las empresas.

En cuanto a las empresas con *Actividades Desarrolladoras*, el *Cuadro 7e* muestra que cinco de las empresas que están en la categoría de *mayor éxito* son empresas que tienen conocimiento tácito del mercado local e internacional a la vez. Tres de estas se

Cuadro 7e
Estrategia/valor agregado: conocimiento tácito

EXITO ACTIVIDADES DE DESARROLLO	O			E	EE
	PP	IN	EM		
MERCADO LOCAL	A1	B1	A4 A5 C3 C4	A6 B3 C1	A2 A7 A8 A9
MERCADO INTERNACIONAL			C3 B2		A2 A3 A7 A8 A9
EXITO ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACION	O			E	EE
	PP	IN	EM		
MERCADO LOCAL			A4 A5 C3	A6 B3 C1	A2 A7 A8 C2
MERCADO INTERNACIONAL			C3 B2		A2 A7 A8 C2

EE: MAYOR ÉXITO, E: ÉXITO MODERADO, O: OTRO, EM: EMERGENTE, IN: INSERCIÓN, PP: POCO POTENCIAL

encuentran siguiendo una *estrategia de liderazgo* en los mercados tanto nacionales como internacionales, mientras que dos se encuentran en una *estrategia de mantenimiento* (Cuadro 7f). Todas las empresas clasificadas como de *éxito moderado* tienen conocimiento tácito del mercado local (Cuadro 7e), estas son empresas que se han especializado en el mercado local y aún no han

incursionado en mercados internacionales, conocen muy bien el mercado en el cual operan, con un uso importante del mecanismo de poder de compras del Estado y tienen una estrategia explícita basada en el mercado local tratando de aprovechar el espacio de crecimiento de dicho mercado. La totalidad de estas empresas se encuentra siguiendo una *estrategia de mantenimiento*, tal y como se aprecia en el *Cuadro 7f*.

Cuadro 7f
Estrategia/valor agregado: conocimiento tácito

EXITO ACTIVIDADES DE DESARROLLO	O			E	EE
	PP	IN	EM		
SEGUIMIENTO	A1	B1			
MANTENIMIENTO			A4 A5 B2 C3 C4	A6 B3 C1	A7 A8
LIDERAZGO					A2 A3 A9
EXITO ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACION	O			E	EE
	PP	IN	EM		
SEGUIMIENTO			A4 A5 B2 C3	A6 B3 C1	
MANTENIMIENTO					A2 A7 A8 C2

EE: MAYOR ÉXITO, E: ÉXITO MODERADO, O: OTRO, EM: EMERGENTE, IN: INSERCIÓN, PP: POCO POTENCIAL

El 20% de las empresas que se clasifica como *emergiendo* (Cuadro 7e) son empresas que tienen conocimiento tácito tanto del mercado local como internacional, pero que no lograron administrar adecuadamente su crecimiento. Un 40% de las empresas que tiene conocimiento tácito solo del mercado local o del internacional, son empresas que se encuentran en la categoría de *emergiendo* y que están siguiendo una *estrategia de mantenimiento* (Cuadro 7f). El 25% de las empresas que tienen conocimiento tácito solamente del mercado local se encuentra clasificado en las *categorías de éxito más bajas* y tienen *estrategias de seguimiento*.

En cuanto a las empresas con *Actividades de Implementación*, encontramos que todas las empresas que han logrado *mayor éxito* tienen conocimiento de mercado local e internacional (Cuadro 7e), lo que nos permite ver una correlación positiva entre el éxito y el conocimiento tácito de los mercados para implementar estrategias para su desarrollo. Estas empresas, además, se encuentran desarrollando una *estrategia de mantenimiento* (Cuadro 7f) si bien como empresas desarrolladoras son empresas *líderes* —con productos posicionados en los mercados— siendo empresas que poseen una mezcla de *actividades de desarrollo* y *de implementación* como medio para posicionarse según las reglas del mercado globalizado. Solamente el 20% de las empresas que tienen conocimiento de mercado local e internacional se encuentra en la categoría *emergiendo*, donde esto se debe a un déficit en la gestión administrativa-financiera. Finalmente, es interesante mencionar que las empresas con *actividades de implementación* cuatro se ubican en *estrategias de mantenimiento* y de siete en *seguimiento*, tendencia generada por las grandes empresas en la globalización de los mercados.

Estrategia de *Industrial Upgrading* para el sector *software* en Costa Rica

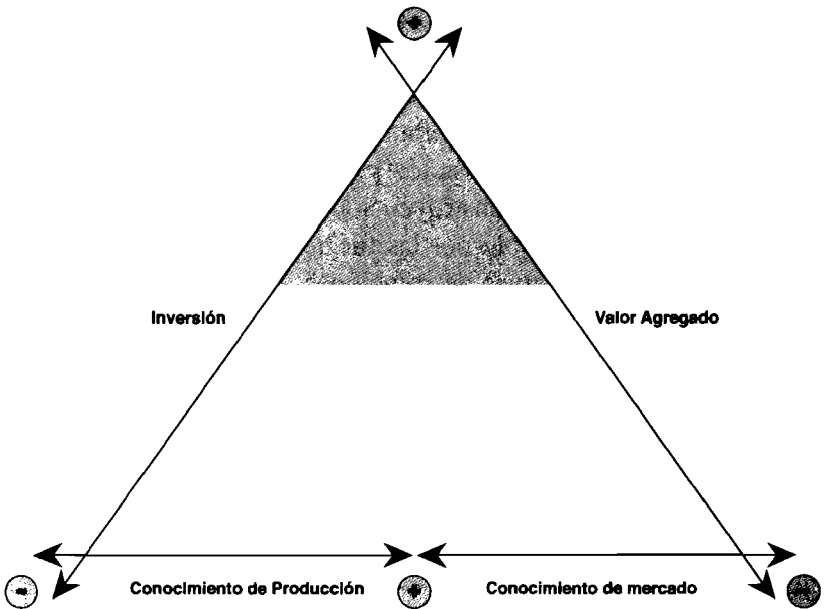
Dentro de los aprendizajes recientes a nivel global, se encuentra, por un lado, el que el mundo necesita reglas técnicas comunes que no sean controladas por una sola compañía o gobierno. Estas reglas deben proveer una “*arena justa*” a la competencia global, pero a la vez flexibilidad suficiente para promover innovación. Si cada día más los “*bienes*” y “*sistemas*” que nos rodean poseen mayor información y tecnologías de información (telecomunicaciones, transporte, comercio, finanzas, etc.) esto se incrementará con el desarrollo de “*servicios en línea*” y estos deberán ser confiables, seguros y respetar la privacidad. Es un hecho que esto modificará nuestra sociedad y sus “*identidades*”.

Por otro lado, como se mencionara anteriormente, han surgido nuevos tipos de comunidades como las de “*código abierto*” que se basan más en la construcción de consenso y en la colaboración para la solución de problemas; comunidades guiadas por líderes mayores que han ganado su posición por poseer conocimiento y ser ingenieros sociales que construyen sobre visiones consensuales y no desean ser guiados solo por las fuerzas del mercado, buscando así desarrollar alternativas de soluciones tecnológicas que llevan asociadas nuevas formas de organización social y de producción.

Teniendo como introducción los párrafos anteriores como un recordatorio de las opciones entre las que nos movemos y sus implicaciones sociales, habría que anotar además que la “*complejidad*” del sector que se muestra en: • la variedad de opciones tecnológicas que se encuentran en estado embrionario típico de una “*curva S*” de tecnología, • la diversidad de opciones de estrategia de inversión asociadas y la dependencia de cuales de estas queden adecuadamente establecidas y logren madurez y posicionamiento competitivo dentro del mercado, y • el conocimiento

que se requiere dominar para poder sugerir opciones pragmáticas y realistas para una estrategia de desarrollo del sector y en especial par las Pyme; requiere que se haga un esfuerzo de conceptualización de la interrelación de estas variables y su adecuada “*administración*” / “*Knowledge Management*” y de como las nuevas tecnologías²¹ generarán oportunidades y amenazas para las Pyme, por lo que, las que no desarrollen las estrategias necesarias de adaptación a la globalización y tengan acceso a los recursos y “*conocimientos tácitos y codificados*” necesarios para el desarrollo de una competitividad sostenible dentro de los mercados globales, estarán en riesgo de desaparecer

Figura 2
Interrelación de algunos elementos que definen
la posibilidad de *Industrial Upgrading*



21 Christensen, C. Ref. 5

En una primera aproximación al *Industrial Upgrading*, se deberían incluir esquemas que involucren los elementos mencionados en el párrafo anterior que se podrían representar con gráficos que intentan mostrar las relaciones entre el valor agregado en sí, el conocimiento (tendencias tecnológicas y acceso al mercado) y la inversión financiera (*i.e. Figura 2*).

Así se muestra que las empresas ganadoras dentro del proceso de globalización del sector serían aquellas que logren:

- a) un adecuado manejo del paquete tecnológico en sentido amplio, definido este como un adecuado balance de organización y gestión de conocimientos tácitos y codificados de producción: tecnología, saber hacer - *know how* y de mercado.
- b) estabilidad o al menos reducción de incertidumbre (capacidad de prever en alguna medida su futuro financiero) que requiere adecuados niveles de inversión a través de instrumentos de mercado o de apoyo gubernamental asociados a asesoría que les permita administrar adecuadamente las fases de crecimiento y las actividades asociadas.
- c) desarrollar con recursos propios o con apoyo estatal las estrategias y acciones necesarias para posicionarse dentro de las actividades de mayor valor agregado de las cadenas respectivas o por lo menos aquellas que les permita el acceso a posiciones de mayor sostenibilidad y competitividad, o sea, que desarrollen mayor potencial para un futuro de despegue - *upgrade* hacia *fases de mayor nivel de desarrollo*.

Cualesquiera que sean los parámetros de la estrategia —nacional y de la empresa— última escogida —ya sea para mercados locales o de exportación— será la confluencia de al menos todos

los elementos mencionados lo que determine la complejidad y factibilidad del proceso de *Industrial Upgrading* de las Pyme del sector.

Políticas y Entorno institucional

Se debe recordar lo mencionado —en el acápite inicial sobre la industria del *software* a nivel global— en cuanto a la riqueza que aporta el enfoque metodológico del *Industrial Upgrading*, en especial el enfoque de construcción de capacidades tecnológicas²² y la sociología organizacional (“*Governance*”)²³, que, en el caso de algunos nichos del sector *software*, donde las tendencias de sistemas operativos, protocolos, infraestructura y equipos convierten a estos nichos potenciales de promover el *Industrial Upgrading*, en “*estrategia-tecnología-mercado/producto-específico*”, requiere programas de administración inteligentes y racionales de los recursos y en especial del conocimiento.

Dicho lo anterior, y dentro de una hipótesis inicial donde se tenga en mente que se requiere mayor conocimiento del mercado, sus tendencias y capacidades actuales de las empresas para incorporar nuevo conocimiento estratégico que promueva su *Industrial Upgrading*, podríamos sugerir en forma complementaria que se deberían fomentar otras áreas de desarrollo de productos que podrían tener impacto dentro de un mercado de países en vías de desarrollo, especialmente latinoamericanos, que deseen promover estrategias de desarrollo dentro del marco de *Industrial Upgrading con Equidad*; de esta forma, podríamos prefigurar algunas como: *Agroinformática, Forestales, Alimentarias, Administración de Cadenas de Soplido (Supply Chain Management), Biodiversidad-*

22 Ernst, D., Mytelka, L. y Gianatzos, T., Ref. 11

23 Gereffi G. y Tam, T., Ref. 14

Bioinformática, Telemedicina, Informática de la salud, por mencionar algunas. Esto contrasta con los porcentajes anteriormente mencionados, donde en Costa Rica menos del 25% de las empresas tiene productos cercanos a dichas áreas²⁴. Así, el desarrollo de productos en estas áreas, acorde con un entorno productivo de países en vías de desarrollo, debería ser objeto de programas de fomento de desarrollo tecnológico con soporte nacional y desarrollo de alianzas y mercados dentro del contexto latinoamericano donde existen necesidades similares.

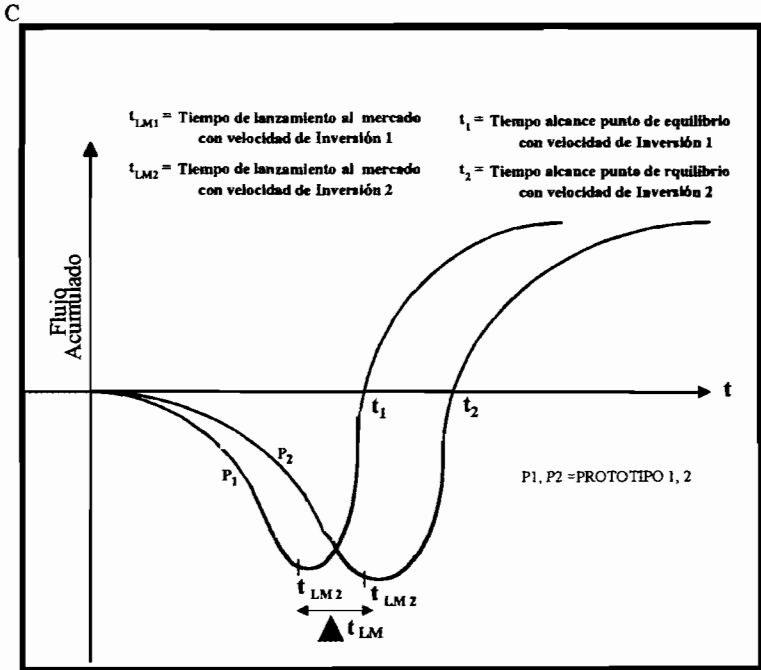
Por la particularidad del ciclo de vida de los productos y de la dinámica de los mercados globales, estos programas de inversión y su evaluación respectiva deberían ser objeto de una evaluación donde se combinen tanto parámetros cuantitativos (más cerca de la cultura tradicional de nuestros mercados financieros) y sobre todo cualitativos de los proyectos involucrados²⁵. Lo anterior estaría más acorde con instrumentos de capital de riesgo o fondos de desarrollo tecnológico para prototipos precomerciales. (*Figura 3, Diagrama de flujo acumulado de capital para proyectos de base tecnológica*).

Desde un punto de vista general, la industria se encuentra en un estado de crecimiento, lejos aún de su consolidación, y donde los que han logrado llegar al nivel de exportación —una característica importante señalada por el presente estudio es la predisposición de los empresarios hacia negocios en los que se pueda exportar, dado lo pequeño del mercado costarricense— son los que lograron desarrollar y perfeccionar productos dentro del mercado local y expandirse básicamente a través de reinversión, o de acceso a recursos de banca de desarrollo —i.e. FODETEC ajustado a

- 24 Cualquier lista de tecnologías claves se debería mantener bajo constante revisión, porque su importancia relativa puede variar en cualquier momento por la alarmante velocidad de cambio dentro del sector de Tecnologías de Información y Comunicación y sus nichos potenciales para PyME en el sector de *software*. En este sentido, el enfoque de Christensen (*Disruptive Technologies*, Ref. 5), es particularmente importante.
- 25 Monge, J. Refs. 27 y 36, *Financímetro* (SUDIAC), herramienta para la gestión estratégico-financiera de empresas. Véase www.codeti.co.cr

este criterio— hacia otros mercados, siendo los principales destinos de exportación Centroamérica y América del Sur. A manera de ejemplo, uno de los informantes claves menciona que el mercado de aplicaciones financieras para el manejo de Fondos de Pensiones en un país suramericano está tomado en más de un 50% por empresas costarricenses que desarrollaron su ventaja competitiva con contratos para instituciones del gobierno, lo que les permitió mejorar sus productos. Lo anterior refuerza el punto de que el poder de compra del estado dirigido al apoyo de PyME permite a estas alcanzar mayores potencialidades de desarrollo.

Figura 3
Diagrama de flujo acumulado de capital para
proyectos de base tecnológica



Sin embargo, es de resaltar la vulnerabilidad estratégica de estas empresas, debido a que un alto porcentaje de ellas concentra sus productos en áreas de gestión y administración, donde las acciones recientes de grandes transnacionales dirigen algunos de sus esfuerzos por el potencial crecimiento del mercado Latinoamericano²⁶.

A escala nacional, existe lo que uno de los actores califica como “*islas*” institucionales para describir lo que sería la falta de una política nacional integrada para el desarrollo del sector y en especial de las PyME. La mayoría de los actores reconocen que existen esfuerzos institucionales individuales, pero bajo una falta de coordinación y de visión común, en especial en instituciones gubernamentales donde se pueden identificar acciones (*i.e.* FDI) que lejos de promover el desarrollo de estas empresas favorece esquemas de subcontratación (división internacional del trabajo) que en el mediano plazo si no se acompañan con acciones y políticas adecuadas generará un estancamiento del naciente crecimiento del sector en nichos de mayor valor agregado. Hay que reconocer aquí los recientes esfuerzos de coordinación —mencionado anteriormente— que en este sentido desarrolla el programa *Impulso* del gobierno.

Si bien las acciones que se realizan son importantes, estas básicamente buscan apoyar a las empresas de mayor grado de desarrollo o a las que ya han iniciado procesos de exportación. A manera de ejemplo, algunos actores mencionaron empresas costarricenses (grandes, con experiencia de exportación, acceso a fondos de inversión, inversores o alianzas y con productos con potencialidad de mejorar su desempeño competitivo en mercados internacionales) como empresas en estudio según la metodología de casos para derivar lecciones y decidir acciones futuras desde el punto de vista institucional.

26 El Branham Group Inc. menciona que el mercado de tecnologías de información latinoamericano alcanzó los US\$25,200 millones (3,1% de la demanda global total en 1999) con una tasa de crecimiento del 18,2% mientras que el resto del mundo posee una tasa de 10,9%.sin considerar la entrada de China al mercado global. 2000.

Lo anterior debería formar parte de una estrategia global de desarrollo del sector, ya que muestra el grado de atomización y falta de entendimiento global del sector para el desarrollo adecuado de políticas sectoriales. En la medida en que las instituciones definen sus acciones y programas de apoyo para empresas grandes sin tratar de entender (dejen de lado) el estado de desarrollo y potencialidades de las PyME —en especial que promuevan trayectorias de *Industrial Upgrade*— estaremos definiendo la estrategia de desarrollo sectorial (léase naciente *cluster* de *software*) como una sumatoria de acciones institucionales desarticuladas y carentes de una visión común.

Dentro de estas, como se ha mencionado- están por ejemplo la atracción de inversiones (*FDI*), Promoción de exportaciones, Inversión en Educación, Políticas en Ciencia y Tecnología (*I&D*), inversión en infraestructura, las que requieren un esfuerzo analítico integral y de entendimiento a profundidad de las decisiones estratégicas que estas implican para el desarrollo competitivo del sector a largo plazo. Se debe aclarar que no todas carecen de visión y algunas realmente son fundamentales dentro de una estrategia de desarrollo tecnológico integral que busque el *Industrial Upgrading with Equity*, pero existen con grandes limitaciones de coordinación, por lo que algunas se contradicen o tendrán efectos no claros en el mediano plazo; ésto es especialmente cierto en el déficit de formación de recurso humano para el desarrollo futuro del sector. A manera de ejemplo, esta situación fue la que llevó al sector empresarial más expuesto a la competitividad internacional a crear un centro, CENFOTEC, para la formación de recursos humanos en la cantidad, calidad y tiempo que la industria demanda.

Por otro lado, cabe destacar que el proyecto en el sector *software* costarricense —mencionado anteriormente— apoyado financieramente por el BID, tuvo sus orígenes, según comentario de uno de los actores impulsores de la iniciativa, como una

reacción de expertos del sector *software* (empresarios y académicos) al anuncio del gobierno de que empresas como Intel y Seagate estudiaban la posibilidad de invertir en el país. Esto se origina en la percepción de que a industrias de este tipo les es más difícil desarrollar encadenamientos y se limitan más a utilizar mano de obra calificada de relativamente menor costo con respecto al país de origen de la compañía transnacional (TNC)²⁷. Lo anterior se sustenta básicamente en que en el caso del *software* ya existe “*cultura*” / *know-how* desarrollada en el país respecto a los conceptos asociados de producto, mercadeo, distribución y existe una base empresarial en proceso de consolidación y desarrollo.

Por lo anterior, es lógico promover el desarrollo competitivo del sector, siendo esto lo que dicho proyecto trata de abordar en su título, siendo su foco, sin embargo, básicamente en Recursos Humanos en cuanto a sus limitaciones y como promover su adecuado desarrollo en calidad y cantidad; introducir el componente de sistemas de calidad en las empresas y fortalecer la capacidad institucional de la asociación empresarial del sector. Aunque el proyecto aborda esta perspectiva, existen diferencias de opinión entre los actores entrevistados acerca de cuál debería ser el foco de algunas de sus actividades. Así, esta diferencia de criterios se da especialmente desde la perspectiva de las necesidades de las grandes empresas ya articuladas con la cadena global de producción de *software* y la de las PyME trabajando para el mercado local o buscando áreas (productos) estratégicos de desarrollo para lograr encadenamientos locales con las grandes o exportación de servicios especializados, en algunos casos basados en productos con gran potencial pero sin la capacidad de inversión necesaria para el *upgrade* y su comercialización internacional.

Entre los entrevistados de mayor conocimiento de los problemas tecnológicos, hay un consenso de que no se tiene claro cuáles

27 Hershberg E., Monge J, Ref.17

son las restricciones con mayor nivel de especificidad, para construir adecuadas estrategias de desarrollo que realmente potencien de una forma pragmática y realista el desarrollo de las PyME y del sector en general. Recordando a Máximo Halty: “la mayoría de las veces las políticas implícitas del accionar institucional y gubernamental suelen estar muy *in* en los discursos políticos pero definitivamente muy *out* en la formulación de política, estrategias y programas de acción”.

Dicho de otra forma, como “*Glo-costarricenses*” guardamos la esperanza de encontrar un nuevo café que potencie, permita y contribuya a un modelo de desarrollo costarricense que preserve o aumente los beneficios logrados y que permita mayores niveles de equidad, pero mientras sigamos tomando acciones solo como respuesta a fuerzas del mercado global, sin una estrategia y visión integradora, estaremos renunciando a lo mejor de nuestra identidad social y comprometiendo las posibilidades de desarrollo integral futuro de nuestra sociedad.

El presente estudio permite visualizar en los empresarios del sector *software* su reconocimiento en cuanto a la necesidad de reorientación de la industria, en el sentido de que hay que moverse hacia herramientas más adecuadas con el mercado y modelos de negocios más flexibles; hay coincidencia también en que el desarrollo de *clusters* es una necesidad, así como que el acceso a mercados solo puede darse según esquemas de encadenamientos productivos y lo imprescindible de instrumentos de financiamiento para el desarrollo; siendo el principal reto del país el crear imagen “marca” del *software*, lo cual requiere una visión de largo plazo.

Resumiendo, algunos puntos que conviene resaltar que de persistir en el futuro serían limitaciones para promover el *Industrial Upgrading* son:

- a) El limitado conocimiento nacional respecto a ciertas tecnologías, métodos de trabajo y tendencias de tecnologías medulares

—*core technologies*. Esto implica que ese conocimiento (tácito + codificado) debe ser desarrollado, adquirido, promovido sistemáticamente²⁸. Es decir, se requiere investigar, codificar información y desarrollar inteligencia de mercado, entre otros. Lo anterior pasa por un reconocimiento previo de los actores nacionales, de sus capacidades y deficiencias, que permita la eliminación de feudos y promueva el accionar colectivo hacia el desarrollo de una visión estratégica nacional para el sector y de las PyME en particular.

- b) La velocidad de cambio y la capacidad intersticial del *software* hacen difícil prefigurar escenarios futuros con estrategias estáticas. Lo anterior implica que las estrategias, programas y el flujo de información entre actores deben ser flexibles y dinámicos para aumentar las capacidades de visualizar áreas de oportunidad que permitan innovar y cuyas barreras de acceso aún lo permitan (áreas no monopolizadas).
- c) Una de las contribuciones o impacto más importante de la Internet a la industria del *software* es que ha hecho posible que diversos grupos internacionales cercanos a las comunidades científicas, más que las fuerzas del mercado actuando individualmente, están permitiendo —o al menos generando la posibilidad— el diseño dinámico de un “*mundo digital*” más balanceado que si se dejara que solamente un pequeño grupo de empresas lo defina. En este sentido se debería promover la participación de pares nacionales en estos procesos globales con el fin de acceder conocimiento que permita un mejor ambiente regulatorio nacional sin sacrificio del clima de negocios o del bienestar de la mayoría.

28 Lundvall, B.A., Ernst, D., Ref. 20

- d) Lo anterior va aparejado con la necesidad de promover el cambio cultural necesario dentro del sector para el desarrollo de un *cluster* donde se ponga mayor atención al grado de madurez de los encadenamientos entre los actores —*stakeholders*— que las conforman, se trabaje explícitamente en la consolidación de estos vínculos y sea viable diseñar acciones-instituciones más acordes con las necesidades actuales, identificando claramente las capacidades y las limitaciones existentes.

Generación de escenarios para determinación de políticas de Industrial Upgrading (un esbozo preliminar)

Con el fin de poder *visualizar* diferentes futuros de la industria del *software* en Costa Rica que permitan tomar y/o mejorar medidas de política que promuevan su desarrollo; se ha realizado un breve análisis de prospección tecnológica de tipo exploratorio, con el cual a partir de la investigación realizada en el sector empresarial e institucional se distinguió los factores críticos exógenos a las empresas más importantes, con los cuales se pueden identificar y evaluar estrategias alternativas, detectar oportunidades y amenazas e introducir la incerteza de posibles escenarios en el planeamiento de políticas de *Industrial Upgrading* (ciencia, tecnología e industria). Así, se identificaron nueve variables, a saber:

1. salarios
2. acceso a recursos financieros
3. ciclo de vida del producto
4. información de mercados
5. uso del poder de compra del Estado
6. generación de alianzas / encadenamientos
7. técnicas de valoración de tecnologías
8. número de competidores
9. estrategias de empresas líderes mundiales

Del proceso de cruzamiento de estas variables entre ellas —la *Matriz de Impactos cruzados* que nos permite ver las relaciones entre las variables para valorar su grado de afectación y en cuánto son afectadas (*Figura 4*)—, es posible distinguir aquellas que tienen mayor importancia para generar medidas de política para el sector del *software* en Costa Rica, *ya sea desde organizaciones del mismo sector o desde el gobierno*.

Figura 4
Matriz de Impactos Cruzados

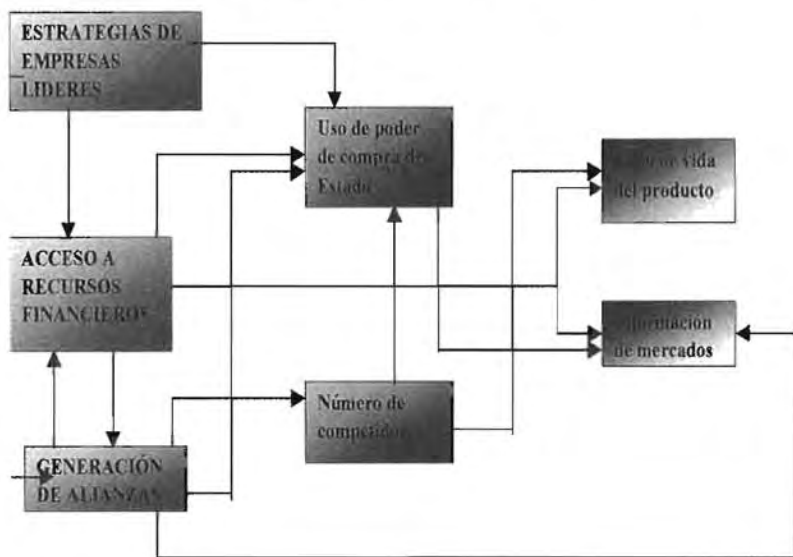
VARIABLES NOMBRE	N°	SALARIOS	ACCESO A RECURSOS FINAN- CIEROS	CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO	INFORMACION DE MERCADOS INTERNACIONALES	USO DEL PODER DE COMPRA DEL ESTADO	GENERACION DE ALIANZAS/ ENCADENA- MIENTOS	TECNICAS DE VALORA- CION DE TECNOLO- GIAS	NUMERO DE COMPETI- DORES	ESTRATEGIAS DE EMPRESAS LIDERES MUNDALES	RESULTADO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
SALARIOS	1	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCESO A RECURSOS FINANCIEROS	2	1	x	1	1	1	1	1	1	0	0	6
CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO	3	0	1	x	0	0	1	0	0	0	0	2
INFORMACION DE MERCADOS INTERNACIONALES	4	0	1	0	x	0	1	0	0	0	0	2
USO DEL PODER DE COMPRA DEL ESTADO	5	0	1	0	0	x	1	0	1	1	1	4
ALIANZAS/ ENCADENA- MIENTOS	6	0	1	1	1	1	x	0	1	1	1	6
TECNICAS DE VALORACION DE TECNOLOGIAS	7	0	0	0	0	0	0	x	0	1	1	1
NUMERO DE COMPETIDORES	8	1	1	1	0	1	1	0	x	1	1	5
ESTRATEGIAS DE EMPRESAS LIDERES MUNDALES	9	1	1	1	1	1	1	1	1	x	1	7
RESULTADO		3	6	4	3	4	6	2	3	4		

Así, las variables explicativas son: *Estrategias de empresas líderes, acceso a recursos financieros y generación de alianzas/encadenamientos*. Estas variables tal y como se muestra en el sistema (Figura 5) - el cual está basado en los factores críticos - tienen influencia sobre el resto de variables planteadas, y por lo tanto es a partir de ellas que podemos generar escenarios de política que nos permite identificar variables críticas externas, internas y actores críticos.

El desarrollo de los escenarios para reducir la incerteza del futuro y apoyar la toma de decisiones actual —es decir visualizar diferentes futuros para mejorar esta toma de decisiones— tanto a nivel de política pública como de decisiones a nivel empresarial, conlleva en este caso a plantear diferentes escenarios —futuros— sobre el comportamiento de las variables explicativas. Así, en cuanto a *Estrategias de empresas líderes*, buscando “reconocer” los cambios de estrategia que pueden estar desarrollando estas empresas para los próximos años y los cambios de tecnología, así como en leyes y reglamentos, entre otros, que puedan estarse dando; en cuanto a *Acceso a recursos financieros*, poniendo atención en “evaluar” aquellas alternativas de financiamiento a las PyME que posibiliten su mayor desarrollo y mejor desempeño en el mercado, tales como si el estado establece un Fondo de Capital de Riesgo, aumenta su inserción en el mercado, aumenta el desarrollo de productos, etc.

Por último, en cuanto a *Generación de alianzas/encadenamientos*, procurando “evaluar” las alternativas de alianzas o encadenamientos que puedan tener las PyME de *software* costarricenses y poder “visualizar rutas” que mejoren su desempeño, tales como, entre otros, el establecimiento de encadenamientos con empresas costarricenses más grandes, con empresas costarricenses del mismo tamaño para aprovechar fortalezas y disminuir debilidades, con empresas internacionales de menor tamaño, con empresas internacionales líderes.

Figura 5
Sistema: Variables explicativas y factores críticos



El diseño de estos escenarios se basa en supuestos sobre cómo se considera que se comportarán las variables descritas anteriormente y que como vimos explican el comportamiento del sector del *software* costarricense. Con los supuestos establecidos es posible desarrollar el escenario según las características del sector que permitirá determinar aquellas medidas que tengan un mayor y mejor impacto —sobre las PyME que se encuentran en dicho sector— y que deberán estar relacionadas con las *variables de resultado*, las cuales son (véase sistema, Fig. 5): ciclo de vida del producto e información de mercados.

Este estudio deja planteada la necesidad de profundizar en estas variables o factores —*i.e.* permitir el desarrollo de diferentes escenarios— con el fin de determinar y comprender mejor el

patrón de competencia del sector del *software* en Costa Rica para los próximos años; y así lograr definir una estrategia que permita su desarrollo, identificando en particular posibles estrategias y políticas para las pequeñas y medianas empresas del sector *software*.

Es necesario mirar el *Industrial Upgrading* como un proceso de mejora continua de la posición competitiva y de su sostenibilidad y por ende dentro del modelo de desarrollo nacional, pero implicando un constante mirar hacia afuera, analizar su condición de desempeño dentro de lo global (*monitoring and benchmarking* / monitoreo y comparación competitiva). En este sentido, se pueden identificar factores sociales, comunitarios y de equidad que son condicionantes e insertos dentro del modelo nacional de desarrollo que se busca mejorar o actualizar.

Esto nos ayuda a identificar nichos y formas-estrategias de inserción dentro de las cadenas globales y los factores críticos y estrategias de las firmas globales para mantener su liderazgo dentro de la especificidad de su sector y contexto. Si se quiere lograr un adecuado desempeño internacional, se debe entender la visión del mercado global (*global value chain*) y las estrategias de las grandes empresas que definen en conjunto la arena competitiva del mercado. Esto implica mirar los factores críticos relacionados, por ejemplo desde la adopción de los enfoques de la cadena del valor se ha incrementado el uso del concepto de “*3D-Concurrent Engineering*”/ “Ingeniería concurrente en tres dimensiones” por parte firmas globales para mantener o mejorar su posición competitiva. Es decir, como diseñar cadenas productivas utilizando ingeniería de producto (desempeño, especificaciones), proceso (tecnología, planificación), *value chain (outsourcing)*, donde se retenga el conocimiento medular para lograr este desempeño, ya sea a través del desarrollo de la dependencia por conocimiento o de la dependencia por capacidad.

La complejidad cada vez mayor de la relación **producto-proceso-tecnología** y como se organizan las cadenas globales, si es

una industria vertical (de producto integral, *i.e.* automóviles) o si es una industria horizontal (de producto modular, *i.e.* PC), hace fundamental para la definición de las estrategias, el examinar la estructura industrial y sus procesos de integración y desintegración así como dentro de este el “poder del suplidor”²⁹.

Es por ende un proceso de acceso y adecuada administración del conocimiento (tácito y codificado) y las distintas velocidades de respuestas institucionales (públicas, privadas, ONG) y en general de los distintos actores (*stakeholders*) para reaccionar ante este requerimiento, de realizar inteligencia de mercado-tecnología-producto-proceso dentro de las cadenas del valor globales. Donde se hace evidente asimismo la necesidad de contar con políticas que fomenten la innovación y que actúen en las grandes áreas de: a) clima (de negocios, facilitación, no obstrucción), b) coordinación, c) monitoreo y d) disminución de brecha a través del desarrollo de un adecuado y flexible portafolio de políticas ya sea de tipo horizontal o específicas y con especial atención a la secuencia que algunas de estas deberían tener y la dedicación real de recursos financieros para lograr el impacto deseado.

29 Fine C., Ref. 12

BIBLIOGRAFÍA

- Armijo Freddy, Rosales Johnny. "Determinación de Prioridades para el proyecto de Desarrollo en Ciencia y Tecnología", CONICIT / BID . San José, Costa Rica, 1986.
- Borras, Michael, Ernst, Dieter and Haggard Stephan, eds. "International Production Networks in Asia: Rivalry or Riches?" London. Routledge, 2000.
- Caldas, Fernando. "Estudio Prospectivo Tecnológico. Enfoque en cinco tecnologías de Punta: Microelectrónica, Biotecnología, Química Fina, Nuevos Materiales e Informática" Informe Final. CONICIT. San José, Costa Rica, 1990.
- Cartín, Federico, Feijoo María, "Especial de Software", Estrategia y Negocios, Junio 2002
- Christensen, Clayton."The Innovator's Dilemma. Managing Disruptive Technological Change", Harvard Business School, Harper Business, 2000.
- Dagnino, Renato. "Proyecto Planificación Estratégica y Nuevas Tecnologías" BID/CONICIT. Informe Final. San José Costa Rica, 1990.
- Deyo, Frederic, Doner, Richard and Hershberg, Eric, eds. "The Challenge of Flexibility: Economic Governance and East Asian Development". Lanham, MD: Rowman and Littlefield Publishers, 2001.
- Ernst, Dieter. "Internet, Global Production Networks and Industrial Upgrading -A Knowledge- Centered Conceptual Framework", Industrial Upgrading and Equity Workshop, SSRC, Costa Rica, 2000.

- “Global production Networks and the changing geography of innovation systems. Implications for developing countries”. *Journal of the Economic of Innovation and New Technologies*, 2000.
- “Industrial Upgrading in Small Developing Economies. A Knowledge Centered Approach”. East-West Center and CTI-University of Oslo, Norway, SSRC-FLACSO-CODETI Workshop, 2001.
- Ernst, Dieter; Ganiatsos, Tom and Mytelka, Lynn. “Technological Capabilities and Export Success in Asia”. Published for and on behalf of the United Nations (UNCTAD). Routledge, London, 1998.
- Fine Charles, “The Double Helix Model”, Massachusetts Institute of Technology, 2001.
- Gereffi, Gary; Humphrey, John; Kaplinsky, Raphael and Sturgeon, Timothy: “The Value of Value Chains: Spreading the Gains from Globalization”, *Institute of Development Studies IDS, Sussex-UK, Bulletin*, Vol. 32, number 3, July 2001.
- Gereffi, Gary and Tam, Tony. “Who Gets Ahead in the Global Economy: Industrial Upgrading, Value Chains and Development” (Gary Gereffi, ed) forthcoming.
- Gereffi, Gary. “The Producer-driven / Buyer driven Dichotomy: The Evolution of Global Value Chains in the Internet Era”. *IDS Bulletin*, Vol. 32, No. 3, July 2001.
- Hershberg, Eric. “Industrial Upgrading and Development”, *Items*, 15, Social Science research Council, SSRC, March 1998
- Hershberg Eric; Monge Jorge, “Industrial Upgrading and Equity in Costa Rica” in “Who Gets Ahead in the Global Economy: Industrial Upgrading, Value Chains and Development” (Gary Gereffi, ed.) forthcoming.
- Jiménez, Lorena; Cruz, Alejandro. “Programa de Ciencia y Tecnología CONICIT / CONARE / BID: Estrategias y Lineamientos para su ejecución”. CONICIT, San José Costa Rica, 1989.
- Kaplinsky, Raphael, “Globalization, Industrialization and Sustainable Growth: The pursuit of the nth Rent, 1998.
- Lundvall, Bengt-Ake and Ernst, Dieter. “Information Technology in the Learning Economy: Challenges for Developing Countries”, *Economic Series*, No. 8, East-West Center, 2000
- Lundvall Bengt-Ake and Johnson, B. “The Learning Economy”, *Journal of Industry Studies*, 1994.

- Mata, Francisco; Jofré, Arturo “Estudio de Oferta y Demanda del Recurso Humano en el Sector *Software* de Costa Rica” BID–CAPROSOFT-CENAT-PRO-COMER, 2001.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. “Programa Nacional de Ciencia y Tecnología” 1986-1990
- “Programa Nacional de Ciencia y Tecnología” 1990-1994.
- “Programa Nacional de Ciencia y Tecnología” 1994-1998.
- “Programa Nacional de Ciencia y Tecnología” 1998-2002.
- Monge, Jorge. “BDS for Industrial Upgrading and SMEs Competitiveness. Sustainability and Services : A Holistic Approach”. 2000, www.codeti.co.cr.
- Mora, Alexander. Cámara de Productores de Software de Costa Rica, CAPROSOFT. Presidente. Entrevistas 2001-2002.
- Mytelka, Lynn. “Competition, Innovation and Competitiveness in Developing Countries” Development Center Studies, OECD, France 1999
- Oficina de Planificación Nacional y Política Económica- CONICIT. “Áreas Prioritarias en Ciencia y Tecnología y su relación con el Desarrollo. Ejercicio Nacional para la determinación de Prioridades Científicas y Tecnológicas”. San José, Costa Rica, 1981.
- Porter, Michael. “The Competitive Advantage of Nations”. London. Basingstoke, 1990.
- Registro Nacional. “Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos y sus Reformas”. San José, Costa Rica, 1994.
- Rycroft, Robert and Kash, Don. “The Complexity Challenge: Technological Innovation for the 21st Century”. Science, Technology & International Political Economy, 1999.
- Sachs, Jeffry. “New Approaches to International Donor Assistance”. Address IDRC. June 19, 2001.
- “Inversión Extranjera Directa”, Actualidad Económica, N.º7, Vol. XI, 1996, p 52-60

SUDIAC-CODETI. "Sistema Unificado de Diagnóstico Industrial para el Aumento de la Competitividad". 1999, www.codeti.co.cr.

Trejos, Ignacio. Centro de Formación en Tecnologías de Información, CENFOTEC. Rector. Entrevistas 2001-2002.

TFPL "Skills for the Knowledge Economy", Report conducted for UK Government Library and Information Commission, 1999.