
desarrollo productivo

Mercado de trabajo y
formación de recursos humanos
en tecnología de la información
en Brasil. ¿Encuentro o
desencuentro?

Lidia Micaela Segre

Clevi Elena Rapkiewicz



NACIONES UNIDAS



Red de Reestructuración y Competitividad

División de Desarrollo Productivo y Empresarial

Santiago de Chile, diciembre de 2001

Este documento fue preparado por las señoras Lidia Micaela Segre y Clevis Elena Rapkiewicz, consultoras de la Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de las autoras y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/L.1658-P

ISBN: 92-1-321957-1

ISSN: 1020-5179

Copyright © Naciones Unidas, diciembre de 2001. Todos los derechos reservados

Nº de venta: S.01.II.G.192

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Introducción	7
I. La trayectoria brasileña	9
II. Las fases de la organización del trabajo en la tecnología de la información	13
1. La fase artesanal.....	14
2. La fase sistémica	15
3. La fase flexible.....	18
III. Volumen y características del empleo en tecnología de la información	23
1. El empleo formal.....	25
2. La inserción en el mercado de egresados de un curso de pre-grado	32
IV. La formación de recursos humanos	39
1. La continuidad en el sistema formal de enseñanza.....	42
2. Los cursos libres	44
3. Otras formas de actualización.....	46
V. Consideraciones finales	49
Bibliografía	53
Serie desarrollo productivo: números publicados	55

Índice de cuadros

Cuadro 1	Descripción de las categorías profesionales de informática en la fase sistémica.....	17
Cuadro 2	Peso de los grupos base de informática en relación con el total de empleo en el país (1991 a 2000).....	29
Cuadro 3	Distribución de las empresas de informática por número de empleados (1998).....	31
Cuadro 4	Distribución de los grupos base de informática por sector (1991-1995-2000)	32
Cuadro 5	Formas de actualización profesional de los egresados de la UFRJ	47

Índice de figuras

Figura 1	Estructuración del trabajo en el área de informática	15
Figura 2	Volumen de empleo por fases de la estructuración del trabajo en tecnología de la información	24

Índice de gráficos

Gráfico 1	Distribución de los grupos de informática por rama de actividad del empleador (2000).....	25
Gráfico 2	Evolución del empleo de los grupos de base de informática (1991-2000).....	26
Gráfico 3	Escolaridad de los grupos base analistas y programadores (2000)	27
Gráfico 4	Escolaridad del grupo base operador (2000)	28
Gráfico 5	Peso de los grupos base en la estructura del empleo de informática (1991-2000).....	30
Gráfico 6	Distribución del empleo de grupos base de informática por región (1991-1995-2000)	30
Gráfico 7	Distribución de los egresados de la UFRJ por actividad económica de las empresas	33
Gráfico 8	Distribución de los egresados de la UFRJ por tamaño de la empresa	34
Gráfico 9	Distribución de los egresados de la UFRJ por categorías profesionales	35
Gráfico 10	Distribución de los egresados de la UFRJ por áreas de actuación	36
Gráfico 11	Distribución de los egresados de la UFRJ por vínculo de trabajo.....	37
Gráfico 12	Egresados de la UFRJ con empresas propias en el área de informática	37
Gráfico 13	Distribución de los egresados de la UFRJ por jornada de trabajo semanal.....	38
Gráfico 14	Egresados de la UFRJ: vínculo de trabajo por jornada de trabajo semanal	38
Gráfico 15	Evolución de la oferta de cursos de graduación en el área de TI por región (1989 a 1998).....	40
Gráfico 16	Evolución de la búsqueda por cursos de graduación en el área de TI por región (1989 a 1998).....	41
Gráfico 17	Evolución de los egresados de cursos de graduación en el área de TI por región (1989 a 1997).....	41
Gráfico 18	Frecuencia anual de cursos libres de los egresados de la UFRJ.....	44
Gráfico 19	Certificaciones de destaque - Dic/2000	46

Resumen

Este trabajo analiza el mercado de trabajo y la formación de los profesionales en el área de computación especialmente aquellos que dan soporte a otra persona que use la computadora, sea desarrollando productos y servicios en empresas específicas de informática, o que están trabajando en equipos creados dentro de las empresas de otras áreas. Para ello se estudia como se fue organizando y transformando el trabajo de estos profesionales en el contexto brasileño, fenómeno que está directamente asociado con el surgimiento de un mercado de trabajo y con las estrategias de formación de recursos humanos en esta área.

El análisis de las fases de la organización del trabajo de estos profesionales esta basado sobre información proporcionada por dos proyectos de investigación coordinados por las autoras. Se presentan datos cuantitativos del mercado de Tecnologías de la Información en Brasil obtenidos a partir de bases de datos sobre el mercado de trabajo formal en el país. complementadas por una investigación con un grupo de profesionales egresados de uno de los mejores cursos universitarios de informática en el país.

También se analiza la formación de profesionales de TI obtenida en el sistema formal de enseñanza, en cursos libres y en otras formas de actualización, que muestran la importancia de la educación continuada en esta área.

Finalmente se sacan conclusiones sobre la evolución del mercado de trabajo en el área y sobre la formación de sus profesionales. A partir del cuadro actual se proponen estrategias y políticas que parecen necesarias para que Brasil sea no solamente un consumidor sino también un productor de tecnología.

Introducción

Actualmente se vive en la llamada sociedad de la información, o sea, en una época en que la convergencia de las tecnologías de computación (informática y sus aplicaciones) y de las comunicaciones (transmisión y recepción de datos, voz e imágenes), se difunde en todas las áreas de la actividad humana. A ese conjunto convergente de tecnologías se le llama, por convención, Tecnologías de la Información (TI) (Castells, 1999).

Los estudios referentes a las transformaciones que vienen ocurriendo en la así llamada sociedad de la información, ciertamente no son novedad. En esos estudios, sin embargo, las TI son analizadas como un **vector** de impacto sobre los trabajadores. Poco o ningún énfasis se le ha dado a las TI en sí y a las categorías profesionales relacionadas: ¿Quiénes son esos profesionales? ¿Dónde actúan? ¿Qué necesidades de formación demandan? Con el objetivo de llenar esas lagunas se elaboró este documento, donde se analiza el mercado de trabajo y la formación de recursos humanos en TI en Brasil.

Inicialmente se necesita identificar claramente a qué profesionales se está refiriendo. En la literatura existen varias caracterizaciones de estos profesionales, lo que a veces dificulta, interpretar los estudios y en particular hacer análisis comparativas (Freeman y Aspray, 1999). Dada la gran penetración de las TI en la sociedad, cada día aumenta el número de personas que trabajan utilizándolas. Este trabajo se refiere a los profesionales que dan soporte a las personas que usan computadoras, ya sea desarrollando productos y servicios en empresas específicas de informática, o que

están trabajando en equipos creados dentro de las empresas de otras áreas. Esto se traduce en que esos profesionales puedan actuar tanto en empresas que tienen la TI como actividad final como en empresas que la tienen como actividad medio (es el caso de los bancos, industrias, supermercados, hospitales, etc.).

No obstante, no es posible comprender quiénes son los profesionales de TI y cuál es su inserción actual en el mercado de trabajo si no se analiza, a lo largo del tiempo, como se fue organizando y transformando el trabajo de los mismos. Además de eso, para la comprensión y análisis realizada en este trabajo es fundamental conocer, aun resumidamente, el contexto brasileño en el cual ocurrió la difusión de las TI y que está directamente relacionado con el surgimiento del mercado de trabajo y de las estrategias de formación de recursos humanos en esta área. Para esto, en la próxima sección se presenta un resumen de la trayectoria brasileña en esa área.

En la sección 3 se analiza las fases de la organización del trabajo de profesionales relacionados a la tecnología de la información. Este análisis es el resultado de extensos estudios realizados con profesionales de TI desarrollados en el ámbito de dos proyectos de investigación coordinados por las autoras: 1) de 1995 a 2000 el proyecto “Modernización Productiva : impactos sociales” financiado por la FINEP¹ y desarrollado por el grupo de la línea de investigación Informática y Sociedad del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la COPPE/UFRJ; 2) a partir de 2000, el proyecto “Informática: relación entre innovación en las empresas de informática y estructuración de la enseñanza” desarrollado por el laboratório de Ingeniería de Producción de la Universidad Estadual del Norte Fluminense de Río de Janeiro y el grupo ya citado de la COPPE/UFRJ.

En la sección 4 se presentan datos cuantitativos respecto del mercado de TI en Brasil obtenidos a partir de bases de datos relativas al mercado de trabajo formal. Considerándose las limitaciones de esas bases (las cuales son explicitadas en la propia sección), se complementa el análisis referente al mercado de trabajo a través de una investigación con un grupo de profesionales egresados de uno de los mejores cursos universitarios de informática en el país.

En la sección 5, se analiza la formación de profesionales de TI obtenida a través del sistema formal de enseñanza, de cursos libres y de otras formas de actualización, que muestran la importancia de la educación continuada en esta área.

Finalmente en la sexta y última sección se presentan algunas conclusiones sobre la evolución del mercado de trabajo en el área y de la formación de sus profesionales. A partir del cuadro actual se proponen algunas estrategias y políticas necesarias para que el país no sea solamente un consumidor sino también un productor de tecnología.

¹ Institución llamada Financiadora de Estudios y Proyectos.

I. La trayectoria brasileña

La política nacional de informática comenzó a delinearse en la década de 1970 cuando surgió la posibilidad de desarrollar tecnología nacional debido a la creciente demanda de computadoras y a la disponibilidad de técnicos e ingenieros de alto nivel (Segre y Anda, 1985).

En esa época fue creado el Grupo de Trabajo Especial (GTE) con la participación del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) y el Ministerio de la Marina con el objetivo de fabricar computadoras para ser instaladas en corbetas y submarinos de la Marina de Guerra. Además de estudiar la implantación de la industria nacional de computadoras el GTE patrocinaba el proyecto de una mini computadora, desarrollado por dos universidades.

Como en otros países, la política de informática tuvo como protagonistas iniciales y principales la comunidad académica y el área militar. A partir de intereses diferentes, por un lado el desarrollo científico y tecnológico del país y por el otro la soberanía nacional, estos dos grupos definieron un proyecto de política nacional de informática.

En 1972 fue constituida la Comisión de Coordinación de las Actividades de Procesamiento Electrónico (CAPRE) dependiente de la Secretaría de Planificación cuyos objetivos eran disciplinar los gastos públicos controlando las compras de computadoras, optimizando el uso de recursos ociosos, controlando las asociaciones con capitales extranjeros y estableciendo criterios con relación a la formación de recursos humanos.

En 1976 la CAPRE determinó la reserva de mercado como herramienta utilizada por la política de informática, para proteger el mercado interno de mini y micro computadoras y dando apoyo concreto a las empresas de capital nacional.

La más importante fábrica estatal de computadoras, COBRA, comenzó a funcionar en 1974. COBRA venía a culminar el proceso iniciado por el GTE incorporando a su plantel una parte de los técnicos que habían trabajado en el proyecto inicial.

En 1977 cinco empresas nacionales fueron seleccionadas para operar en el segmento de micro y mini computadoras. Esas empresas comprarían tecnología extranjera con el compromiso de generar en cinco años productos nacionales.

En 1979 las Fuerzas Armadas encuadraron el sector de informática como un área estratégica de seguridad nacional. Como consecuencia de ello se produjo una reestructuración de los órganos gubernamentales responsables por este sector y la CAPRE fue substituida por la Secretaría Especial de Informática (SEI) subordinada al Consejo de Seguridad Nacional (CSN). A pesar de la casi total sustitución de los técnicos y dirigentes, la SEI mantuvo la política de reserva de mercado iniciada por la CAPRE y amplió su gama de actividades incluyendo otros sectores industriales tales como microelectrónica, instrumentos y equipos de comunicación.

A mediados de 1981 fue creado un complejo tecnológico e industrial (CTI) dedicado al desarrollo nacional de la microelectrónica. El objetivo del CTI era propiciar la alianza entre la industria, las universidades y los órganos gubernamentales para permitir la fabricación de circuitos integrados.

Percibiendo las nuevas tendencias tecnológicas, en 1983 la SEI incluyó las computadoras llamadas super minis en la faja de reserva de mercado ampliando así el ámbito de actuación de las empresas nacionales.

En 1984 fue aprobada en el Congreso la llamada Ley de Informática, refrendando los principios básicos de capacitación tecnológica y reserva del mercado. Fue creado el Consejo Nacional de Informática y Automatización (CONIN), formado por representantes del sector público y privado, teniendo como función debatir y decidir sobre los rumbos de la política para el sector. En el año siguiente la SEI salió de la tutela del CSN, para depender del recién creado Ministerio de Ciencia y Tecnología. Además de eso, la reglamentación de la Ley de la Informática, a través del Plan Nacional de Informática y Automatización (Planin), aprobado por el Congreso a finales de 1985, crió incentivos para actividades de Investigación y Desarrollo, formación de recursos humanos y otros mecanismos que dieron un cierto dinamismo al sector, contribuyendo para su difusión.

Otros actores estuvieron presentes en la búsqueda de la independencia tecnológica brasileña en Informática. Debe citarse, en primer lugar, al SERPRO,² considerado el mayor usuario de computadoras de la América Latina, el cual se envolvió en el desarrollo y fabricación de equipamientos de informática como resultado de su propia demanda por equipamientos específicos que no estaban disponibles en el mercado internacional (Tigre, 1984). Este también fue el caso del sector bancario, que creó industrias nacionales para producir equipamientos para la automatización bancaria, fuertemente desarrollada en la fase de alta inflación en el país (Dantas, 1989).

El modelo de reserva de mercado sufrió una serie de críticas por parte de sectores económicos que se sintieron perjudicados por no tener acceso a tecnología más moderna, existente en el exterior. Por otro lado este modelo tuvo aspectos muy positivos. Marques (2000, p.111) destaca que “representó una interacción positiva entre los principios democráticos y un proyecto de desarrollo tecnológico para el país”. Según este autor, en aquel momento Brasil fue uno de los

² SERPRO: Empresa Pública responsable por toda la infraestructura y servicios de Informática de la área económica a nivel federal.

pocos países en que empresas de capital nacional, abastecían el mercado interno con marcas y tecnologías propias.

Este modelo de política nacional de informática fue siendo flexibilizado hasta su completa revocación en 1992, debido a presiones internas de los sectores económicos anteriormente mencionados y por las presiones externas de los Estados Unidos, que aplicaron una serie de represalias al comercio con Brasil. Ellos se resentían de la pérdida del mercado brasileño para las computadoras de tamaño pequeño y medio, tanto en relación a la actuación de las empresas americanas ya instaladas, como por la prohibición de entrada de nuevas. Por lo tanto, Brasil abandonó su política intervencionista de reserva de mercado para implementar la apertura completa del mercado. El país pasó a comprar tecnología en lugar de desarrollarla, aumentando su dependencia tecnológica y fortaleciendo el papel de consumidor. Alguna tentativa de revertir esa tendencia viene siendo hecha en lo que se refiere al *software*: a partir de 1997 el gobierno brasileño desarrolló el programa Softex (Sociedad para la Promoción de la Exportación de Software), dando prioridad a los esfuerzos para el incentivo a la exportación del *software* nacional. Más recientemente, este programa cambió de nombre y de estrategia de actuación: pasó a llamarse Sociedad para la Promoción de la Excelencia del *Software* Brasileño, y pretende establecer planes para promover la producción interna, inclusive atrayendo para Brasil grandes empresas mundiales de *software* que tienen oficinas comerciales en el país pero no desarrollan sus productos en él, sólo los comercializan.

En lo que respecta a las telecomunicaciones, la trayectoria fue semejante: aunque en el sector no haya habido una política explícita de “reserva de mercado” en él sino que de hecho hasta hace pocos años el modelo de prestación de servicios en esta área era de monopolio estatal, lo que fue totalmente desmantelado con el proceso de privatización y la entrada de grandes conglomerados internacionales en el mercado. Hoy, en Brasil, se encuentran presentes grandes empresas mundiales que actúan en los sectores de telefonía fija y móvil.

Se observan, por tanto, modificaciones de peso en las políticas relativas a los sectores que son básicos para la tecnología de la información, culminando en el año 2000 con la creación por el Ministerio de Ciencia y Tecnología del Programa de la Sociedad de la Información descrito en el Libro Verde. Este programa:

*“busca definir metas y formas de articular y coordinar el desarrollo y la utilización de productos y servicios avanzados de computación, comunicación y contenidos y sus aplicaciones, previendo la universalización del acceso y la inclusión de todos los brasileños en la Sociedad de la Información.”*³

En las próximas secciones, se analiza el mercado de trabajo y la formación de recursos humanos en esa área en el país.

³ www.socinfo.org.br

II. Las fases de la organización del trabajo en la tecnología de la información

En la sociedad de la información se destacan cambios en los padrones de trabajo y empleo, en particular de las categorías profesionales directamente relacionadas con las TI. La organización del trabajo en Tecnología de la Información sufrió, a lo largo del tiempo, la influencia de los cambios tecnológicos de las computadoras⁴ y de las propias modificaciones en los procesos de trabajo en general, acompañando en cierta medida las transformaciones en el mundo de trabajo ocurridas en los diferentes sectores. Para comprender tales transformaciones es necesario analizar tanto trayectorias tecnológicas (Dosi, 1988) como organizacionales, esto es, procedimientos de sistemas específicos de medios dedicados al aumento de la productividad y competitividad en el nuevo paradigma y en la nueva economía global (Castells, 1999). Las trayectorias organizacionales en verdad son la conjunción de las transformaciones en los modos de producción (de la producción en masa a la producción flexible), de la forma de organización de las empresas (de estructuras verticales para organizaciones horizontales, y, más recientemente, en red) y de las formas de gerencia (de controles jerárquicos y burocráticos para sistemas que presuponen mayor cooperación entre los agentes).

⁴ Para un análisis de las trayectorias tecnológicas que culminaron en la así llamada Revolución de la Tecnología de la Información véase Breton (1990). Los avances más recientes pueden ser acompañados a través de publicaciones periódicas de amplia circulación como los Cuadernos de Informática del periódico *O Globo*, en Brasil, o de revistas internacionales como la *Business Week*.

La convergencia de las trayectorias tecnológicas y organizacionales permite caracterizar tres fases en la organización del trabajo en la Tecnología de la Información (Rapkiewicz, 1998, Rapkiewicz y Segre, 2000): ⁵ artesanal (hasta mediados de los años sesenta), sistémica (desde los años sesenta hasta mediados de los ochenta) y flexible (a partir de la segunda mitad de los años ochenta). La división en esos períodos de tiempo es apenas aproximativa y tiene el objetivo didáctico de situar al lector. Además, hay que considerar que esta división en tres fases no es solamente temporal; es también espacial. Países del hemisferio norte concentran el desarrollo de innovaciones en informática y por lo tanto su difusión ocurre más rápido en los mercados próximos. Esa cuestión espacial interfiere también en la dimensión temporal, influenciando el inicio y el fin de cada fase en los diferentes países. Muchas veces, esas fases coexisten y no siempre se suceden. Presentamos para cada una de esas fases, sus principales características en términos tecnológicos y organizacionales y su estructura ocupacional.

1. La fase artesanal

En esta fase fueron desarrolladas las computadoras de primera⁶ y segunda generación.⁷ Podría ser llamada de la era “antigua” de la tecnología de la información. La programación se hacía a través del lenguaje de máquina, utilizándose directamente el sistema binario. Era preciso conocer parte del *hardware*, los paneles, los interruptores y había cambios de configuración del equipamiento para cada programa específico.

Aún en las computadoras de la segunda generación, la forma de programar no se modificó mucho: a pesar de que se utilizaran lenguajes de segunda⁸ y tercera generación⁹ aun era necesario conocer mucho de la máquina en la cual sería ejecutado el programa, debido a que había extrema dependencia entre el *hardware*, el *software* básico y el aplicativo.

Una de las primeras máquinas de primera generación, la UNIVAC 120, fue instalada en Brasil en el final de los años cincuenta en el Instituto Tecnológico de la Aeronáutica (ITA). En la misma época, en la Pontificia Universidade Católica de Río de Janeiro (PUC/RJ) fue instalada una computadora Burroughs-205. Esas y otras máquinas instaladas en los años sesenta dieron inicio a la utilización científica de la informática en el país a través del uso del Fortran por profesionales del área de ciencias exactas del ITA, Universidad de São Paulo, Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) y PUC/RJ. En los ambientes académicos y militares la computadora era, en verdad, una gran calculadora para la solución de problemas de ingeniería, física, matemática, economía y estadística, que exigían una modelación matemática compleja (Pacitti, 2000).

En ese contexto, un profesional o un pequeño equipo tenía el dominio de todo el proceso de trabajo y, a partir de un problema específico a resolver, escribían el programa y lo pasaban para la computadora. O sea, el usuario y el profesional de informática eran el mismo. En esta fase, no había profesionales de informática propiamente dicho. Especialistas egresados de diferentes comunidades y entrenados por los fabricantes, se ocupaban de hacer funcionar las computadoras: matemáticos, ingenieros electrónicos, lógicos, físicos. Ellos eran de hecho los “informáticos” de aquel tiempo. Era difícil pensar en la separación de funciones.

Solamente cuando las computadoras se difundieron más allá de los laboratorios de investigación y de las manos de los ingenieros y científicos, es que la escritura de programas pasó a

⁵ La caracterización en esas tres fases fue propuesta en Rapkiewicz (1998) y Rapkiewicz, C.E y Segre, L.M. (2000), y es convergente con las tres fases apuntadas en la literatura internacional para la automatización de oficinas. Para mayores detalles, veáse Dy (1988) o Zuboff (1988).

⁶ Computadoras de válvula.

⁷ Computadoras de transistores.

⁸ Lenguajes Assembler.

⁹ Lenguajes de alto nivel como el Fortran.

ser una cuestión de producción. Más tarde, se desarrollaron lenguajes y técnicas, para ahorrar tiempo en la programación. Pero la tarea de programar en sí no era muy valorizada. Para Neumann, programar no era un desafío intelectual: después que el problema estuviera formulado en términos matemáticos, la programación estaba hecha. La escritura en códigos binarios que permitía a la computadora ejecutar el programa era llamada codificación (Ceruzzi, 1993). Así, la relación entre la codificación y la programación era la misma existente entre la dactilografía y la escritura manual. Según Ceruzzi, Neumann aparentemente no imaginaba que lo que él llamaba “codificación” daría paso a una nueva profesión.

Inicialmente dos aspectos, impulsaron la estratificación del proceso de trabajo en informática. Primero, la búsqueda de soluciones tecnológicas para las actividades consideradas periféricas, de forma que el tiempo de los científicos e ingenieros pudiese ser dedicado a las tareas consideradas más “nobles”. Segundo, el uso civil de las computadoras significó la existencia de un mercado más amplio para la informática, que continuaba restringido a las grandes corporaciones, impulsando así la búsqueda de la productividad y calidad. Poco a poco se iba delineando el paso para la segunda fase, que llamada sistémica.

2. La fase sistémica

En la fase sistémica se utilizaban equipamientos de gran porte conocidos como *mainframes* para procesamiento en lote (*batch*). Esta fase se caracteriza principalmente por la computación centralizada en Centros de Procesamiento de Datos (CPD), donde los controles de los flujos de información y del trabajo eran rígidos y jerárquicos (Castells, 1999). Los sistemas operaban a partir de la acumulación de grandes cantidades de información en un equipamiento central. En esos centros, el trabajo era padronizado, transformado en rutina. Se buscaba sobre todo automatizar tareas repetitivas, buscándose la racionalización de las mismas.

La sistematización técnica significó romper el proceso artesanal por principios de administración científica del paradigma taylorista e intensificación de la producción por principios fordistas. En esta fase, caracterizada por los grandes sistemas computacionales en las “fábricas del terciario” toma forma la estructura ocupacional de informática: habiendo clara separación de las etapas de desarrollo y producción, como se ve en la Figura 1.

Figura 1
ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL ÁREA DE INFORMÁTICA

Desarrollo	Estructuración del problema	Mantenimiento y soporte
	Implementación de la solución	
Producción	Operacionalización de la solución	
	Preparación y entrada de datos para operacionalización	

En esta figura se presentan todas las fases del trabajo en informática. En la etapa de desarrollo se estudia el problema a resolver y se proyecta una solución a través de la especificación de un *software* o sistema: es en esta fase que son especificados todos los requisitos y funciones de un nuevo sistema, y cuál es el público al que se destina. La implementación de la solución demanda la programación y prueba de los programas que componen el *software*. Una vez desarrollado, para ser operacionalizado o colocado en “producción,”¹⁰ para brindar los resultados deseados el sistema requiere por lo menos dos tipos de medidas: i) el ambiente computacional (*hardware* y *software* básico) necesita ser preparado para la ejecución del sistema; ii) el sistema necesita ser alimentado con datos para que a partir de ellos, se de algún resultado o información pertinente a su área de aplicación. Se caracterizan así, en el interior del CPD, lejos del usuario final, dos etapas bien definidas: el desarrollo y la producción. La organización interna del CPD repetía la estructura jerárquica y burocrática de la empresa tanto en función de la tecnología batch como de la organización en sí de la empresa.

También cabe mencionar un dominio aparte en esa estructura: el mantenimiento y soporte de los equipamientos y del *software* básico que permiten la ejecución de los programas colocados a disposición para los demás profesionales de la estructura y para los usuarios.

Es en la fase sistémica que se estratificó el trabajo que llevó a la caracterización de la estructura ocupacional de informática de forma razonablemente bien definida, con categorías profesionales para cada una de las etapas mostradas en la figura 1.

Enumerar, en cualquier fase, cuáles son las categorías profesionales de informática no es tarea simple. Según la Sociedad de los Usuarios de computadoras (SUCESU), en 1987 era posible identificar en Brasil 35 tipos diferentes de ocupaciones. En Francia, una organización patronal de la área, la *Chambre Syndicale des Sociétés de Services et d'Ingénierie Informatique* (SYNTEC *Informatique*), mencionaba 21 ocupaciones diferentes en su balance de 1995. En los Estados Unidos se identificaron más de 300 títulos diferentes para profesionales de la informática en una investigación realizada con directores de empresas, hecha a finales de los años setenta (Debons et al, 1981). La multiplicidad de denominaciones es resultado tanto de la indefinición y de la fluidez de la estructura ocupacional de la informática como de los sucesivos intentos de división del trabajo. Sin embargo, se hace necesario algún intento de categorización. A partir de una definición de Denning (1991), se trató de identificar un número menor de categorías. Según este autor, un profesional de la informática es alguien cuya principal función es dar soporte a otra persona que use la computadora, pudiendo ser en la fase de desarrollo o de producción. En el Cuadro 1, las principales categorías identificadas en la fase sistémica, que todavía hoy son utilizadas en la Clasificación Brasileña de Ocupaciones (CBO) definida por el Ministerio del Trabajo, como se analiza en la sección 4. La descripción de las funciones de cada una de esas categorías varía de empresa a empresa, no obstante, las grandes líneas de actuación tienden a ser comunes.

Otro aspecto importante, en la fase sistémica del trabajo en informática, es la posición del sector en el organigrama de la empresa. Herencia de los años cincuenta e inicio de los años sesenta cuando el uso civil de las computadoras se restringía a las grandes organizaciones, estructuradas de forma jerárquica y donde imperaba el poder burocrático,¹¹ los CPD estaban directamente relacionados (y subordinados) a la dirección de la empresa. Así, los profesionales de la informática en esta forma de organización constituían una casta aparte en la empresa, habiendo un clima de indiferencia e inclusive de hostilidad por parte de los profesionales de otros sectores (Tierney, 1991). El confinamiento aumentaba por la auto segregación de los informáticos mediante el

¹⁰ Este es un término utilizado por los profesionales de la informática cuando un sistema está listo y es instalado para la utilización cotidiana.

¹¹ En esa forma de ejercicio del poder, el control ejercido sobre los organismos, los colectivos y los individuos es del tipo jerárquico, directo, piramidal. Para el control del aumento de los efectivos se multiplicaban los escalones intermediarios.

pequeño o ningún esfuerzo para identificarse con la organización en que trabajaban: había más identificación con la propia tecnología que con el área de actuación de la empresa o de los otros usuarios que deberían beneficiarse por esta tecnología. Esta tendencia al aislamiento se acentuó aún más con la constatación de la empresa que se tornaba dependiente de los sistemas de información. De esta forma el CPD se transformó en *bunker* (Oliveira y Segre, 1997), restringiéndose el acceso y la exposición tanto de los equipamientos como de los sistemas en sí.

Cuadro 1
DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS PROFESIONALES
DE INFORMÁTICA EN LA FASE SISTÉMICA

Categoría ocupacional	Etapas de la estructuración del trabajo	Funciones generales
Analista de soporte	Soporte	Desarrolla y coordina la ejecución, los procedimientos técnicos referentes al sistema operacional, utilitarios, análisis de <i>performance</i> de equipamientos, implantación o modificación relacionada con la red de teleproceso.
Analista de sistemas	Estructuración del problema	Planea y coordina actividades de proyecto de sistemas, definición de métodos y normas de trabajo; desarrolla y evalúa definiciones de programas, archivos y rutinas de producción e identifica la necesidad de alteraciones.
Programador	Implementación de la solución	Desarrolla, codifica y altera programas de computadoras necesarios para los sistemas definidos por los analistas.
Operador	Operacionalización de la solución	Opera diversos tipos de equipamientos utilizando el sistema operacional de la computadora. Las funciones de operación se refieren a la planificación, acompañamiento y control de la utilización de recursos de hardware y software básico.
Digitador	Preparación y entrada de datos	Opera periféricos para la preparación de programas o entrada de datos.

Fuente: Manual de cargos y salarios de la DATAPREV, 1996.

Esta descripción corresponde a la inserción de la tecnología como actividad medio en empresas cuya actividad final podría estar entre las siguientes áreas: industria, comercio, servicios. ¿Qué decir, sin embargo, de empresas que tuviesen la tecnología de la información como actividad final?. En esa fase se identifican por lo menos tres tipos de empresas:

- a) los *bureaux* de servicios de procesamiento de datos, con el objetivo de alquilar el tiempo de máquina para ejecución de los servicios, como por ejemplo, hoja de pagos y contabilidad, para empresas que no tenían sus propios CPD y encomendaban estos servicios. La estructuración del trabajo en el interior de esas empresas seguía exactamente la jerarquía característica de los CPD antes descritos. Grandes empresas, privadas y públicas, se estructuraban en esa filosofía. Son ejemplos de eso, en Brasil, la DATAPREV¹² y el SERPRO;
- b) las *software houses* para desarrollo de aplicativos. Empleaban sobre todo las categorías profesionales típicas de la etapa de desarrollo (véase figura 1);
- c) los fabricantes de computadoras: este segmento tuvo fuerte significado en la economía nacional, en particular debido a la reserva de mercado que propició el surgimiento de varios fabricantes, caracterizándose así una industria nacional de computadoras. En estas empresas había desarrollo de *software* básico por profesionales de TI que se encuadraban en esta misma estructuración.

Queda claro en ese contexto que solo grandes empresas tenían acceso a las computadoras, las cuales no eran vendidas por los fabricantes, sino principalmente alquiladas. Para las organizaciones

¹² DATAPREV – Empresa pública responsable por la infraestructura y servicios de informática de la Previdencia Social.

medias, inicialmente existía la opción de contratación de servicios de los *bureaux* y en los años 80, la posibilidad de adquisición de equipamientos de mediano porte, las mini computadoras personales.

Es importante resaltar, como será analizado en la sección 5, que es en esta fase que fueron creados los cursos formales de nivel técnico y de nivel superior en las universidades para la formación de profesionales de TI, que inicialmente, oriundos de otras formaciones, iban a hacer cursos de posgrado en el área en el exterior.

3. La fase flexible

Inicialmente es necesario explicar en que sentido el término flexible aquí es utilizado: principalmente en oposición a rigidez, burocratización y jerarquización del trabajo ocurridas en la fase sistémica. El tipo de flexibilidad que tratamos aquí tiene varias dimensiones:

1. La flexibilidad del trabajo, con menos prescripción del contenido y menos control. Esa flexibilidad abarca una variedad de funciones y conocimientos de otras áreas. El trabajo, que es realizado muchas veces por equipos multidisciplinarios, incorpora también flexibilidad en las dimensiones espacial y temporal. Eso no quiere decir, evidentemente, que el alcance de la actividad de cada categoría profesional sea completamente oscuro. Sin embargo no está claramente definido, lo que dificulta, inclusive, la identificación de las categorías profesionales;
2. La flexibilidad de las relaciones de trabajo: las formas de contratación de recursos humanos y, por consecuencia, los padrones que rigen la construcción de carreras profesionales;
3. La flexibilidad de los tipos y formas de formación (conforme será tratado en la sección 5): cursos técnicos, cursos específicos, certificaciones, cursos universitarios de graduación y posgrado, entre otros. En esos variados tipos de formación, diferentes modalidades pueden ser adoptadas, acentuando la tendencia a la formación continuada y la adopción de nuevas metodologías tales como la educación a distancia.

¿Qué permitió, sin embargo, el surgimiento de esa tercera fase?. Como ya fue mencionado anteriormente es necesario identificar trayectorias tecnológicas y organizacionales que determinan la caracterización de esta fase.

Con relación a las trayectorias tecnológicas podemos destacar dos grandes momentos: la revolución de la microelectrónica y la evolución de las redes de computadoras, culminando con la amplia difusión de la Internet.

En el caso de la microelectrónica, el aumento de la producción y el abaratamiento de los equipamientos permitieron la penetración de la informática, esto es, la inserción de la misma en prácticamente todas las áreas. Esta penetración fue particularmente favorecida por la entrada de la IBM en el campo de la microinformática con el lanzamiento de la arquitectura abierta de la computadora personal (PC) que permitió el surgimiento de *clones* en todo el mundo, inclusive en Brasil, y por el desarrollo del *software* adaptado a sus operaciones y con interfase amigable.

Contribuyó para la penetración de la informática la creación, en las empresas, de sectores llamados de “Centro de la Información”, los CIs. En esos sectores, profesionales especializados en la nueva plataforma (los “analistas de CI” o “analistas de microinformática”) tenían por función dar entrenamiento y soporte a los usuarios de la microinformática. Se desmitificó de esta forma el uso de la tecnología, antes restricta al *bunker* de los CPD.

En el caso de las redes de computadoras, a pesar que las aplicaciones en red y los teleprocesos se habían iniciado en los años setenta con la técnica del *time sharing*, solamente tuvieron su explosión en los años ochenta cuando hubo cierta mejora en los servicios de telefonía y disminución relativa de los costos en la adquisición de equipamientos y programas. Inicialmente restringida a la integración de computadoras de porte gran tamaño y medio, en la configuración de redes corporativas, la comunicación de equipamientos pasó a ser viable entre diferentes integrantes de una misma cadena productiva, posibilitando de hecho la descentralización de la informática y posibilitando la formación de empresas redes (Castells, 1999). Se identifica así una ampliación importante del alcance de la integración que condujo a cambios en la estructuración de las empresas.

Otra característica importante a destacar es la interactividad y la transparencia de la integración. Solamente a partir de la segunda mitad de los años 90 es que la integración entre los equipamientos y sistemas pasó a ser prácticamente transparente para los usuarios que se sirven de informaciones y tienen acceso a datos en tiempo real. La integración de equipamientos y aplicaciones alcanzó su ápice cuando se combinó con la revolución microelectrónica. Para los usuarios, la microinformática democratizó en cierta forma la informática, y las redes la sacaron del aislamiento, propiciando nuevos servicios interactivos como la tele-educación, telecompras, banco virtual, la medicina asistida a distancia, los servicios de correo electrónico, entre otros. Para el trabajo en informática, las tecnologías de red facilitaron la intercomunicación de diferentes instituciones y permitieron el desarrollo de sistemas descentralizados. De esta manera, la producción y el consumo de la informática fue descentralizada, lo cual se intensificó a partir de la liberación comercial de la Internet en el país, en 1995.

En lo que concierne a las trayectorias organizacionales, también en el área de la informática se buscaron formas de organización del trabajo y metodologías menos rígidas, pero que, al mismo tiempo permitieran ganancias de productividad y calidad. Así es que la segmentación del trabajo y estratificación de las categorías, característica de la fase sistémica, pasó a desmontarse. Además, de eso, la tecnología de la información dejó de ser un sector aislado en las organizaciones y pasó a permear todos los departamentos aproximándose al usuario y determinando formas de trabajo inter departamentales.

Por otro lado las TI pasaron a tener un papel mucho más estratégico para las empresas, permitiendo la creación de servicios y productos muy sofisticados que necesitan de profesionales de gran especialización. Este hecho está llevando a nuevas formas de concentración y externalización de servicios de TI, como por ejemplo la creación de *Data Centers*, que alquilan espacio físico para almacenar los datos de las empresas y brindan servicios de gerencia de comercio electrónico y portales, entre otros.

En el contexto de la fuerte competición, las empresas se concentran cada vez más en su actividad fin, tercerizando varias áreas, además de la informática. Ellas también estrechan su relación con proveedores y subcontratados y crean nuevas formas de negocios con sus clientes. Las redes y las nuevas soluciones de TI son herramientas fundamentales para esa integración.

La conjugación de esas trayectorias tecnológicas y organizacionales permite identificar algunas características del trabajo con TI en la fase flexible:

1. La informática se aproximó del usuario. En coherencia con la búsqueda de sistemas productivos más participativos, hay tendencia a la agregación tanto a través de la participación del usuario en todas las fases del proceso de desarrollo como en la parte de “producción”, con la entrada de datos y la ejecución de los programas siendo directamente hechas por el usuario.

2. Adopción de metodologías y herramientas de desarrollo. En los años ochenta y noventa, los principios de abstracción, encapsulamiento y herencia de la programación orientada a objeto, surgida en los años setenta, pasan a ser extendidos para el análisis, lo que sugiere un nuevo paradigma para el desarrollo de sistemas, permitiendo mayor reutilización de módulos y flexibilidad. Con la adopción del ciclo de vida en espiral y el uso de técnicas modulares, hay mayor interacción entre las diferentes fases de desarrollo y, por consiguiente, una separación menos explícita entre ellas.
3. Desarrollo de sistemas integrados de gestión, como el *Enterprise Resource Planning* (ERP), que procesan datos de todos los segmentos de la empresa, facilitando su análisis para la definición de estrategias. La alimentación de los datos, su recuperación y procesamiento, son realizados de forma *on line*, permitiendo una rápida toma de decisiones y dando flexibilidad para atender contextos cada vez más inestables.
4. Integración de las TI con el negocio. Con las plataformas bajas (micros y mini-computadoras) y las amplias posibilidades de intercomunicación entre equipamientos ofrecidas por las redes locales, las telecomunicaciones y la Internet, la computadora pasa a aproximarse cada vez más del propio negocio, sirviendo, en algunas circunstancias, para la propia remodelación del mismo, criando nuevos servicios y productos como por ejemplo en el área financiera.
5. Tendencia a la concentración y externalización: las empresas están externalizando cada vez más sus funciones de TI¹³ sea a través de empresas convencionales de prestación de servicios en esa área o a través de nuevos tipos de empresas que surgen en el sector como por ejemplo los *Data Centers*. Nótese que este fenómeno recuerda el de los *bureaux* de la fase sistémica, siendo sin embargo más amplio, ya que se da para empresas de todos los tamaños y tiene un carácter mucho más estratégico con relación a los servicios ofrecidos.
6. Trabajo móvil y a distancia: la infraestructura de red permite la efectiva interacción entre usuarios físicamente distantes, eliminando barreras de tiempo y espacio; el trabajo nómada, el teletrabajo, el trabajo a distancia, son ejemplos de actuación en los cuales los individuos utilizan dispositivos de procesamiento y transmisión de información para ejecutar tareas o obtener datos en cualquier punto geográfico y consolidarlos a través de la transmisión para las centrales.¹⁴ En función de los problemas de las grandes ciudades, algunas empresas están adoptando estas formas de trabajo para reducir costos de infraestructura, disminuir tiempo y distancia de desplazamiento, flexibilizar el trabajo y la vida de ciertas categorías de funcionarios.¹⁵

Analizando esas características de la fase flexible se observa que se produce la desestructuración de la estructura ocupacional del sector. ¿Qué categorías profesionales de TI pueden ser actualmente identificadas?. ¿Cuál es el volumen de empleo y cuáles son las características del mercado actual en tecnología de la información?. Ciertas tendencias son claras. Algunas categorías profesionales tienden simplemente a desaparecer, como es el caso de los digitadores. En la fase flexible la entrada de datos fue completamente descentralizada.

Otras tendencias apuntan cambios significativos en el contenido del trabajo de ciertas categorías y el surgimiento de nuevas categorías.

¹³ Dadas las grandes inversiones necesarias en equipamientos, recursos humanos e infraestructura física sofisticados y la necesidad de planes de contingencia.

¹⁴ Es esa característica que permitió la completa reconfiguración de la cadena de distribución de algunos sectores de la economía, como por ejemplo la industria cervecera a través de vendedores nómades, (véase Mariano, 1997).

¹⁵ Estas modalidades que podrían ofrecer ventajas para ambos actores (capital y trabajo) son muchas veces utilizadas para precarizar las relaciones de trabajo (Antunes, 1999).

En lo que respecta a la operacionalización de los sistemas, se vislumbran diferentes conformaciones de acuerdo con la plataforma computacional: en el caso de las estaciones de trabajo la mayoría de las veces, los usuarios son los responsables, por lo que en la fase sistémica se identificaba como “operación de la computadora”. Sin embargo, en lo que respecta a los servidores de red, a pesar de la incorporación de muchas funciones del sistema operativo de la red, aún es necesaria la presencia de profesionales para, por ejemplo, hacer la configuración y recomposición de la red, en caso de caída del sistema. Es amplia la gama de nombres y tentativas de separación del alcance de las categorías profesionales relacionadas con el área de redes: proyectistas, administradores de red, operadores de red, soporte de red. En lugar de discutir la cuestión de la separación de diferentes categorías, importa aquí enfatizar que esa área está en franca expansión (la de administración y la de operacionalización del ambiente de red), de la misma forma como en la fase sistémica era fundamental la operacionalización del ambiente *mainframe*.

Es en ese contexto que gana cada vez mayor importancia el soporte y el mantenimiento del ambiente computacional (*hardware, software* y, más recientemente, infraestructura). En la medida que la informática se aproximó del usuario, éste se tornó cada vez más especializado, permitiendo, en muchos casos, que soporte y mantenimiento de primer nivel sean hechos por el propio usuario. Este no es el caso de todos los usuarios: la dependencia del soporte y mantenimiento de terceros crece en la medida que el área de actividad y los intereses del usuario se alejan del área fin de la informática de forma que es mucho más común encontrar un ingeniero que busque resolver sus propios problemas computacionales por ejemplo, un traductor.

Otra área que adquirió una importancia vital dada la complejidad de las soluciones de TI y su papel estratégico es el área de seguridad. Esta área está relacionada tanto a las informaciones como a la infraestructura. Es necesario estar prevenido en caso que las redes de competidoras paralicen o ante la aparición de virus, *hackers*, etc. Por ejemplo, en la difusión del comercio electrónico es fundamental garantizar seguridad. Varias categorías profesionales se dedican específicamente a estos problemas.

En lo que respecta al desarrollo de soluciones de informática (estructuración del problema e implementación de la solución), este no deja de existir, pero adquiere nuevas conformaciones, no habiendo prácticamente separación entre la estructura del problema y la implementación de la solución como ocurría en la fase sistémica. Otro ejemplo de modificación ocurre en el caso de los proyectistas de aplicaciones de bases de datos, los cuales pasan a tener que preocuparse mucho más con la competencia en el acceso y con la entrada y salida de resultados a través de redes.

Surgen nuevas categorías profesionales que pueden actuar tanto en empresas donde la TI es la actividad fin como en empresas donde la TI es la actividad medio¹⁶. Muchas de esas nuevas categorías se sitúan en la frontera entre los profesionales de la tecnología de la información y los profesionales de la información propiamente dicha, o de artes gráficas y comunicación. Es el caso por ejemplo de los *webmasters, webdesigners*, productores de *web*, diagramadores de interfases: si por un lado actúan con desarrollo por otro están tan directamente involucrados con el contenido de la información colocada disponible, que se confunden con profesionales del área de la información.

La estructura ocupacional en la fase flexible, independientemente de los nombres que se den a las categorías existentes, envuelve categorías que desarrollan actividades que todavía se integran en la estructura de trabajo mostrada en la figura 1: desarrollo de la solución informática, operacionalización de la solución, mantenimiento y soporte. Sin embargo, el contenido del trabajo de los profesionales se modificó profundamente. Por ejemplo, hay diferencias significativas hoy en las herramientas disponibles y en las formas de trabajar para desarrollar una base de datos. No obstante, también surgen también categorías que tienden a no encajar específicamente en ninguna

¹⁶ Véase por ejemplo la caracterización de Arnold (1999).

de esas áreas, y sí a actuar de forma transversal entre ellas (es el caso de los administradores de datos e integradores de soluciones) o de manera de integrar las calificaciones de analista de sistemas con las de estrategia de negocio (sería el caso de los analistas de negocios o estrategias de tecnología). Se modifica el trabajo en sí, siendo cada vez menos claras las fronteras entre las diversas categorías profesionales y organizándose el trabajo de forma menos estratificada.

De la misma forma que en la fase sistémica, la cantidad de categorías profesionales que se encuentran citadas en la literatura o que se mencionan en el día a día de las empresas, torna el ejercicio de la categorización una aventura. Freeman y Aspray (1999) hacen una tentativa, categorizando los trabajadores en tecnología de la información en cuatro grupos que pueden ser presentados de manera resumida, de la siguiente forma:

- a) los que conciben y esbozan la naturaleza de los productos de informática;
- b) los que desarrollan los productos, esto es, especifican, proyectan, construyen y prueban los artefactos de TI;
- c) los que modifican o agregan partes a los artefactos de TI;
- d) los que dan soporte y mantenimiento para la instalación, operación, reparación de artefactos de TI.

Por la descripción de las categorías asociadas a cada uno de estos grupos podemos concluir que aumentó el número de funciones y sus combinaciones, siendo cada vez menor la frontera entre ellas. Sin embargo, la nueva realidad también sugiere la separación entre concepción y ejecución, manteniendo así una característica de la fase sistémica que se refleja en la definición de las categorías: es así, por ejemplo, que algunas organizaciones separan el trabajo de los profesionales que planean la estructura de un portal del trabajo de aquellos que lo implementan. En un cierto sentido se trata de un nuevo ropaje para viejas estrategias de organización del trabajo.

En el caso brasileño, la CBO quien mantiene las mismas categorías profesionales, aunque ha introducido algunas modificaciones debido a las transformaciones que se han originado en el mundo del trabajo. En el año 2000 se realizó una revisión la que aún no ha sido incorporada. Es posible elaborar informaciones de volumen y características de empleo en el país, a partir de las bases de datos del Ministerio del Trabajo, aunque con esas limitaciones. Esas informaciones se analizan en la próxima sección y se identifican algunas de las tendencias ya descritas de la fase flexible.

III. Volumen y características del empleo en tecnología de la información

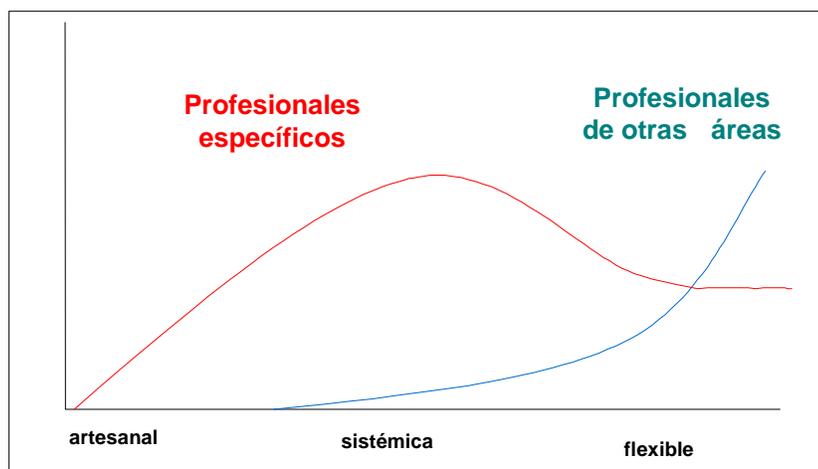
El mercado de trabajo de Tecnología de la Información vivió momentos distintos, (véase figura 2) en el inicio de la utilización del procesamiento de datos (adoptando aquí el término específico de los años sesenta y setenta) hubo alta demanda por profesionales del área. Sin embargo, con el desarrollo de la tecnología, la apertura del mercado de informática que afectó la industria nacional y el acceso del conocimiento informático en prácticamente todas las áreas del conocimiento, hubo una tendencia a la disminución de profesionales específicos con una cierta estabilización en los últimos años. Pero por otro lado hubo un aumento de la necesidad de calificación en esta temática para profesionales de otras áreas. Se caracteriza, por tanto, una variación en el volumen de empleo relacionado con la tecnología de la información de acuerdo con las diferentes fases.

En esta sección se analiza el mercado de trabajo para profesionales específicos de las Tecnologías de la Información. El análisis de la calificación y del mercado de trabajo para profesionales de otras áreas que necesitan del conocimiento de informática está fuera del alcance de este trabajo.

Las afirmaciones que la prensa divulga sobre el mercado de trabajo en tecnología de la información en Brasil son contradictorias. Por un lado, se divulga que hay falta de mano de obra calificada en Tecnología de la Información y, por tanto, habría un horizonte prometedor para los profesionales de esa área. Como ejemplo puede

verse la cita del suplemento Cuaderno Internet del Jornal do Brasil del 25 de enero del 2001: “La búsqueda por cursos de informática crece en *progresión geométrica*”. Algunos días después, el 5 de febrero, la editora de informática y tecnología de un conocido *site* brasileño divulgaba que “*nunca las compañías de Internet, telefonía, infraestructura e informática tuvieron tantos puestos de trabajo disponibles para tan poca gente preparada para ocuparlas.*”¹⁷ Por otro lado, también se divulga que hay desempleo en el sector: véase la cita del Cuaderno de Economía del *Jornal O Globo* del 2 de enero de 2001: “*El país del desempleo tecnológico, 174 mil puestos de trabajo en las áreas de informática y comunicación fueron extinguidos en 10 años*”.

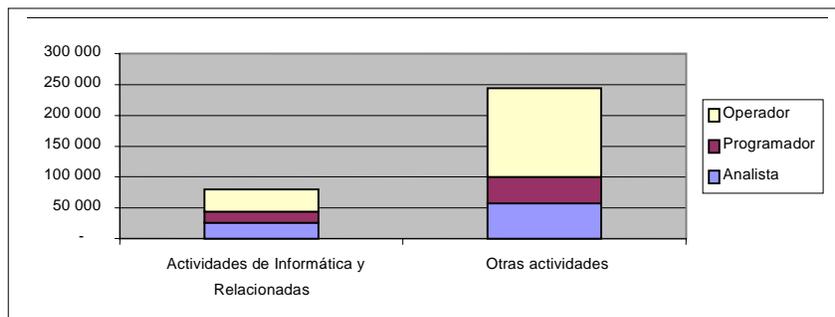
Figura 2
VOLUMEN DE EMPLEO POR FASES DE LA ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



Es necesario, por tanto, antes de discutir sobre el volumen y características del empleo en Tecnología de la Información, esclarecer sobre se está hablando, para no confundir las afirmaciones que la prensa divulga. Por ejemplo, en el reportaje ya citado del *Jornal O Globo*, el análisis se hace a partir de la clasificación del Departamento de Comercio Americano que define cuatro segmentos: la industria de informática y equipamientos, la industria de comunicación y equipamientos, los servicios de informática y los servicios de comunicación. Sin embargo, hay que tener claro que no todas las categorías profesionales que actúan, en esos sectores pueden ser consideradas como de tecnología de la información. Por otro lado, en el caso de Brasil es pertinente el análisis sobre el volumen de empleo de profesionales específicos para Tecnología de la Información, independientemente del sector donde actúan, considerándose que una parte significativa de ellos (75%) trabajan en el área-media (otras actividades) y no en el área-fin (actividades de informática y relacionadas), como se muestra en el gráfico 1. Los profesionales de Tecnología de la Información que actúan en fábricas de computadoras están insertos entre “las otras actividades”, considerando que el papel de los mismos en esas fábricas, es de concepción, programación y operación de sistemas de apoyo a las actividades administrativas y de producción de la empresa y no propiamente de la prestación de servicios de informática. Aunque así fuese, el total de empleados caracterizados como de tecnología de la información en esas fábricas en el año 2000 era de apenas 5.31% y representaba apenas 0.004% del total de los trabajadores en esta área en Brasil (RAIS y CAGED 2000).

¹⁷ www.terra.com.br/dinheironaweb/180/ecommerce/180_empresa.htm (05/02/2001).

Gráfico 1
DISTRIBUCIÓN DE LOS GRUPOS DE INFORMÁTICA
POR RAMA DE ACTIVIDAD DEL EMPLEADOR (2000)



Fuente: Rais y Caged.

Estos datos muestran que, de una forma general, en Brasil, los puestos de trabajo de profesión de informática se concentran en empresas en las cuales la computación es una actividad media. Aun cuando parte de los profesionales que son empleados en empresas cuya actividad no es de informática ni relacionada a ella, actúan como se ve en el estudio con egresados del curso de informática de la UFRJ (véase sección 4.2), el tipo de desarrollo que los profesionales realizan es para atender las necesidades de la propia organización donde actúan (aplicativos).

Para desarrollar las próximas dos sub-secciones y dentro de ese contexto, se optó por considerar los profesionales que están directamente relacionados con la tecnología de la información e independientemente del sector donde actúan. En la primera de ellas, 4.1, se presenta una especie de “retrato” del mercado de trabajo formal¹⁸ en tecnología de información en los últimos 10 años en Brasil. A continuación, en la sección 4.2, se presenta un estudio más específico relativo a la inserción en el mercado de trabajo de un grupo de egresados de uno de los principales cursos universitarios en Ciencia de la Computación en Brasil.

1. El empleo formal

En esta sección se presenta un análisis del mercado de trabajo formal para profesionales de tecnología de la información en los últimos 10 años. El número de empleados de 1991 a 1998 se obtuvo de la Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS) y se obtuvo el número de empleados de 1991 a 1998 a partir de CD-ROM de la Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS) y recompusimos el nivel de empleo de 1999 a 2000 a partir de datos sobre el flujo de entrada y salida de empleados, del Registro General de Trabajadores (CAGED)¹⁹. La organización de los datos de empleo en esas bases obedece a la caracterización de las categorías profesionales del país, establecida en la CBO.

El uso de esas bases presenta algunas restricciones, debido a que sólo contiene información de mercado de trabajo formal la que puede estar manipulada por las empresas al envairla al Ministerio. Ello implica relativizar las conclusiones elaboradas a partir de esos datos o compararlos con otras fuentes, como por ejemplo, el censo. Otra limitación es la existencia de un grupo de profesionales que actúan bajo otros sistemas contractuales (o incluso en ausencia de éstos) que no figuran en las bases de datos utilizadas, como por ejemplo, los autónomos, cooperados (¿) socios de pequeñas empresas o patrones (dueños ¿). A pesar de estas limitaciones,

¹⁸ En el caso de Brasil los datos del Ministerio del Trabajo contemplan solamente los empleados del mercado formal, o sea, aquellos que son contratados a través de la firma de la cartera de trabajo por el empleador. El mercado formal en Brasil responde por aproximadamente la mitad del total de empleo en el país.

¹⁹ La tabulación de los datos de la RAIS y CAGED fue hecha por el becario de iniciación científica Sérgio Assis Rodrigues.

se utilizó las bases de la RAIS y CAGED ya que reflejan la situación formal del empleo en el país, o sea, la que se considera más estable y protegida por la ley. Buscando identificar cuáles son las categorías de profesionales en la CBO que están explícitamente relacionadas con la TI, se trabajó con los siguientes grupos base:

- a) listas de sistemas – este grupo base incluye también los analistas de soporte;
- b) programadores de computadoras;
- c) operadores de máquinas de procesamiento automático de datos (este grupo incluye también los digitadores).

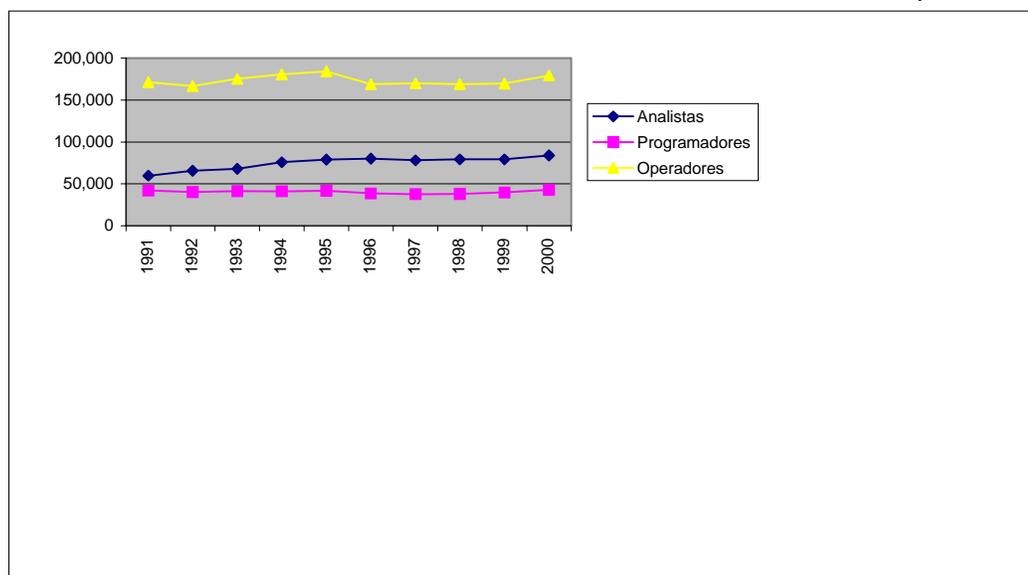
En principio se puede asociar a estos tres grupos base niveles decrecientes de escolaridad: formación universitaria para los analistas, secundaria técnica para los programadores, secundaria técnica o primaria para los operadores y primaria para los digitadores. Sin embargo, como en Brasil estas profesiones no están reglamentadas, no existe un nivel de escolaridad específico obligatorio para cada grupo base.

Cabe destacar que se trata de categorías profesionales aún relacionadas con la fase sistémica. Sin embargo, formalmente ellas todavía son utilizadas por lo menos en la declaración de los datos relacionados con el mercado formal en el país. Como se ve a continuación, tales datos son útiles para la caracterización del mercado brasileño en términos cuantitativos. Con el objeto de analizar otras características de la dinámica del mercado que no proporcionaron los datos de esas bases, un grupo de profesionales egresados de la UFRJ, realizó una investigación al respecto, la que se analiza en el punto 1.2.

1.1. Volumen de empleo

Para todas las categorías estudiadas, hubo crecimiento de empleo en los años ochenta (Rapkiewicz, 1998). Sin embargo, el padrón se altera en la década de 1990. El gráfico 2 muestra la evolución del volumen de empleo en el país entre 1991 a 2000.

Gráfico 2
EVOLUCIÓN DEL EMPLEO DE LOS
GRUPOS DE BASE DE INFORMÁTICA (1991-2000)

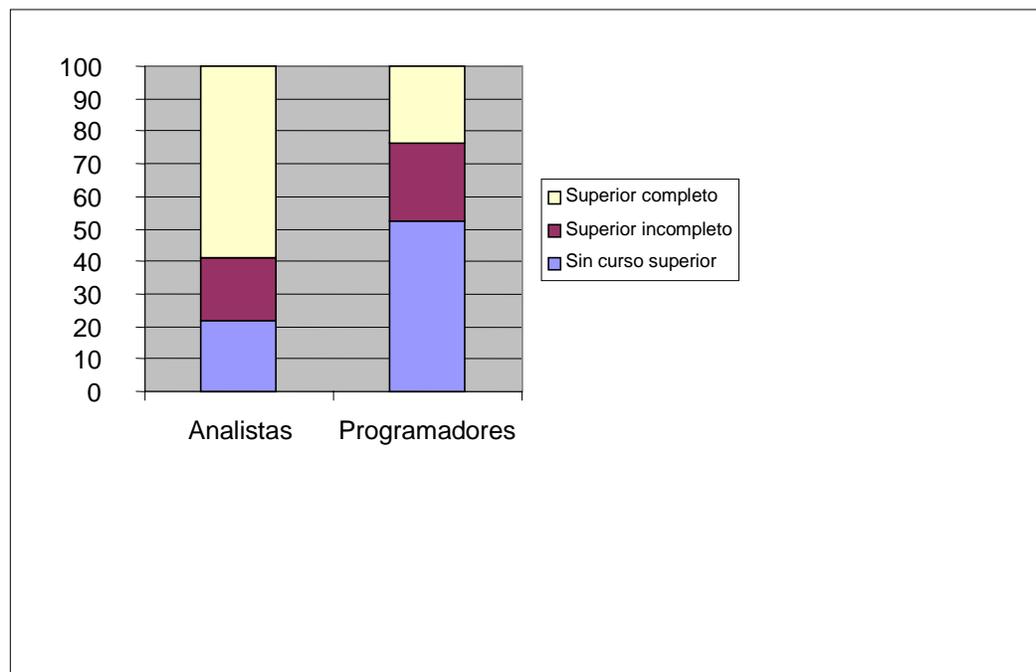


Fuente:

La mayor alteración que presenta este gráfico es en relación a la categoría de analistas. Aunque se produjo un aumento en la primera mitad de la década de 1990, este es menor que el ocurrido en los años ochenta. En la segunda mitad de la década se nota una cierta estabilidad con un leve aumento del crecimiento a partir del año 2000. Entre los programadores, se muestran pequeñas variaciones de disminución con recuperación del nivel de empleo de 1991 en el final de la década. En el caso de los operadores se observa un flujo positivo apenas de 1992 a 1995; en los otros años, hubo una caída o estabilización del volumen de empleo. Aunque los datos del año 2000 sugieren una reactivación del crecimiento, nótese que este no ocurre de la misma forma para todas las categorías: el número de programadores y operadores es prácticamente el mismo al final de la década (variación de 1.66% y 4.7%, respectivamente), mientras que en el caso de los analistas este porcentaje aumentó 40%. O sea, a pesar que el mercado no hay sido favorable, hay cierta expectativa de inserción para la categoría de mejor escolaridad. Sin embargo, la demanda de escolaridad formal es cada vez mayor, como muestra el gráfico 3: nótese que la proporción de analistas de sistemas que no tenía curso superior (completo o incompleto) en el año 2000 era de apenas 22%.

Aún entre los programadores la demanda de escolaridad formal es grande: 47% de los programadores tenían curso superior (incompleto o completo) en el año 2000.

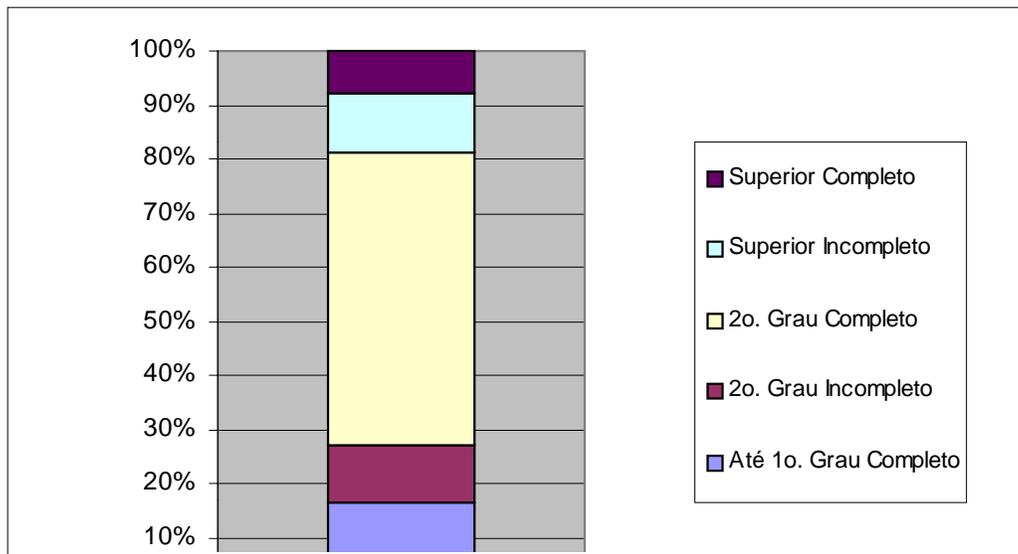
Gráfico 3
ESCOLARIDAD DE LOS GRUPOS BASE
ANALISTAS Y PROGRAMADORES (2000)
(en porcentaje)



Fuente: Rais y Caged.

En el caso de los operadores, (categoría de la base de la estructura ocupacional), el porcentaje que actúa en el mercado de trabajo con menos escolaridad que el secundario (incompleto o completo) era de apenas 16.5% en el año 2000 y 19% de ellos tenía curso superior (completo o incompleto) como muestra el gráfico 4.

Gráfico 4
ESCOLARIDAD DEL GRUPO BASE OPERADOR (2000)
(En porcentajes)



Fuente: Rais y Caged.

Para los tres grupos base el porcentaje de mayor escolaridad aumenta más cuando el análisis se hace por grupos de edades: mientras más jóvenes, mayor la cantidad de analistas de sistemas y programadores con curso superior y de operadores con curso secundario completo. Esos datos sugieren que hay un aumento del nivel de escolaridad en todas las funciones. Sin embargo este aumento no es mayor en función de los profesionales que se encuentran hace tiempo en el mercado. En esa época la falta de profesionales con formación específica en Tecnología de la Información permitía más fácilmente la inserción de personas sin determinados niveles de escolaridad.

En principio, la disminución o desaceleración del crecimiento del número de empleo para profesionales de informática en las categorías altas de la estructura de empleo sería contradictoria con la penetración de la informática: en la medida en que más y más sectores del conocimiento pasan a utilizar la Tecnología de la Información, más profesionales en esa área serían necesarios. Sin embargo, cabe señalar que existen productos listos para ser utilizados por usuarios finales, sin necesariamente la intervención de un profesional del área. Además de eso, los conocimientos de informática se permeabilizan, esto es, dejan de ser privilegio de una clase y pasan a estar más al alcance de profesionales de otras áreas: médicos, administradores y otros.

En el caso de la categoría de producción, en la cual se encuentran los operadores y los digitadores, el estancamiento del empleo está directamente relacionado con la rápida proliferación de equipamientos de microinformática, en particular después del fin de la reserva de mercado en 1992. En las plataformas bajas, las actividades de “operar” la computadora y entrar datos, forman parte de las atribuciones de los usuarios, independientemente de su área de actuación. Es probable que la caída para estas categorías no se verifique en el final de la década, debido a la ausencia de categorías específicas en la CBO para contemplar variaciones en el contenido del trabajo y el surgimiento de nuevas categorías como por ejemplo, operadores de micro y de red.

En relación a los digitadores, el hecho de estar incluidos en el grupo base de los operadores, dificulta su análisis. Sin embargo estudios cualitativos (Crespo Merlo, 1996; Romboli, 1998) muestran que en el caso de los profesionales que operan con la entrada de datos, la caída es notable. (Véase, por ejemplo, el ahorro de mano de obra para ingresar datos propiciada por la

entrega de declaraciones de impuesto de renta, primero en disquete y ahora directamente por la Internet. La disminución de las actividades de digitación es consecuencia de la evolución tecnológica (por ejemplo, lectores ópticos) y de la reorganización del trabajo de producción en las empresas que prestan este tipo de servicio.

Hasta mediados de los años noventa era posible analizar, en la RAIS, separadamente operadores y digitadores y el estudio de Rapkiewicz (1998) muestra la caída de los digitadores. Es posible que esta caída no sea mayor debido a que muchos profesionales mantienen el mismo código de ocupación a pesar que desempeñan otras funciones. Además, problemas financieros y burocráticos dificultan el cambio de la estructura clásica de organización del trabajo en informática en grandes empresas públicas, como el SERPRO y la DATAPREV, lo que contribuye a que no disminuyan desde el punto de vista estadístico las categorías de digitador y operador.

Es interesante observar que, a pesar de la caída y/o desaceleración del crecimiento del empleo formal para los grupos base relacionados con el trabajo en informática, el peso de estos con relación al total de empleo en el país aumentó en la primera mitad de la década. (Véase cuadro 2). La segunda mitad de la década se inició con caída teniendo una leve recuperación en 1997. Sin embargo, en 1998, nuevamente se produjo una nueva caída, la cual solamente es compensada en el año 2000, cuando alcanza el nivel de 1996.

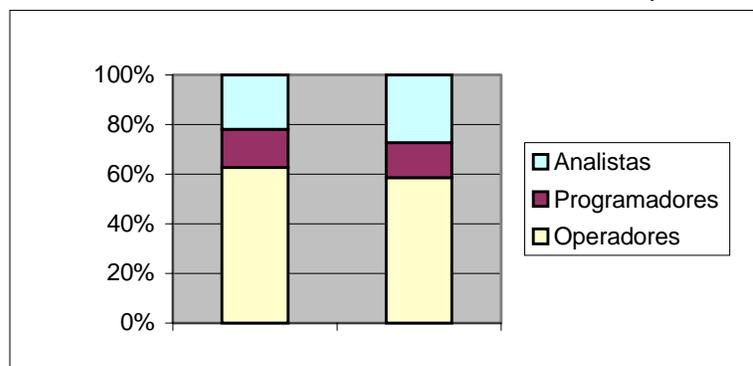
Cuadro 2
PESO DE LOS GRUPOS BASE DE INFORMÁTICA EN
RELACIÓN CON EL TOTAL DE EMPLEO EN EL PAÍS (1991 A 2000)
(en porcentajes)

Año	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	0.81	0.87	0.89	0.89	0.86	0.84	0.86	0.82	0.82	0.84

Fuente: Rais y Caged.

Otro aspecto que se ha venido modificando es el peso de cada grupo base en la estructura de empleo de informática (Véase el gráfico 5), aumentando el peso del grupo tope (analistas) y disminuyendo el de la categoría intermedia (programadores) y el de base (operadores). O sea, hay una tendencia a la inversión de la estructura, con disminución de la base y aumento del tope, mostrándose claramente el aumento de la participación de profesionales en la concepción y disminución en la producción, donde las funciones son, o absorbidas por la máquina, o por profesionales de otras áreas.

Gráfico 5
PESO DE LOS GRUPOS BASE EN LA
ESTRUCTURA DEL EMPLEO DE INFORMÁTICA (1991-2000)

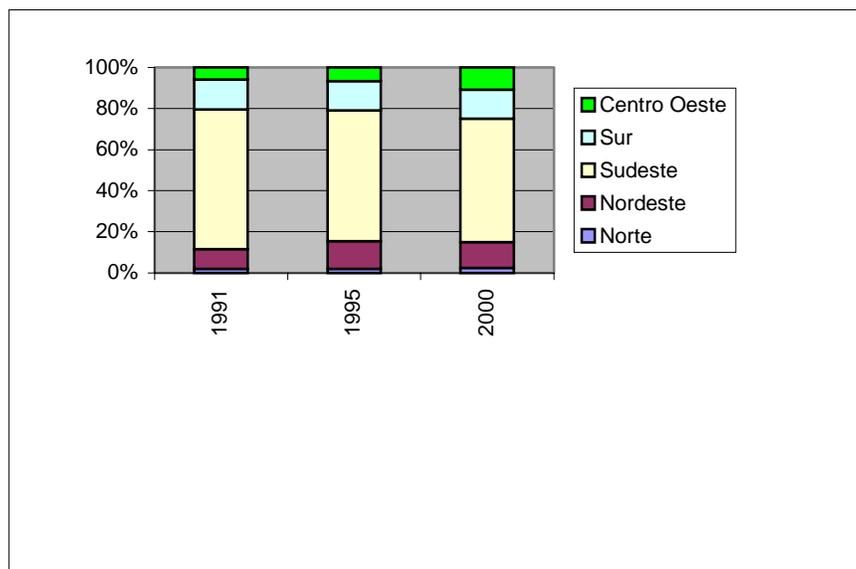


Fuente: Rais y Caged.

1.2. Distribución por región, tamaño de la empresa y sector

¿Cómo se encuentra distribuida esa masa de trabajadores en un país del tamaño de Brasil?. En el gráfico 6, se percibe que la región sudeste concentra la mayor tasa de empleo formal de profesionales de informática.

Gráfico 6
DISTRIBUCIÓN DEL EMPLEO DE GRUPOS
BASE DE INFORMÁTICA POR REGIÓN (1991-1995-2000)



Fuente: Rais y Caged.

Por otro lado, el gráfico también muestra que hay una leve tendencia a la desconcentración. En la primera mitad de la década el aumento más significativo fue en la región Nordeste, cuyo peso pasó de 9.6% en 1991 a 13.5% en 1995. En este período la región Centro-Oeste también presentó indicios de crecimiento, habiendo pasado de 5.9 a 6.5%. Sin embargo, el crecimiento más significativo en esa región ocurrió en la segunda mitad de la década, alcanzando 10.7% en el año 2000. La región Nordeste no mantuvo el crecimiento, produciéndoles una pequeña caída alcanzando 12.5% al final de la década. La región Sur presentó un leve declive desde el inicio de la década (14.7% para 14%) y la región Norte se mantuvo en el nivel de 2%.

Solamente Río de Janeiro, uno de los cuatro estados que componen la región Sudeste, responde por 25% de la producción nacional del sector de *software* según datos del Sindicato de las Empresas de Informática de Río de Janeiro (SEPRORJ). Según esta misma fuente, 97% de las empresas de informática de Río de Janeiro son micro o pequeñas, lo que supone que buena parte de ellas declare para base de datos de la RAIS que no tiene empleados. O sea, es probable que, analizando la constitución de micro y pequeñas empresas del sector, a través, por ejemplo, de datos de la Junta Comercial, haya una mayor concentración de mano de obra en la región. Esa tendencia de las empresas de informática a ser micro o pequeñas en Río de Janeiro es la misma del país, (Véase el Cuadro 2)²⁰. Este cuadro presenta la distribución de empresas de informática en el país, considerando diferentes tipos de actividades y diferentes tamaños, medidos en función del número de empleados.

²⁰ Debe observarse también que hay tendencia en Brasil a la disminución del tamaño promedio de los establecimientos, esto es, del número promedio de empleados por establecimiento (Pero, 2000).

Cuadro 3
DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS DE
INFORMÁTICA POR NÚMERO DE EMPLEADOS (1998)
(en porcentajes)

Cantidad de Empleados	Consultoría en Sistemas de Informática	Desarrollo de Programas de Informática	Procesamiento de Datos	Actividades de Banco de Datos	Mantenimiento de máquinas oficinas e informática	Otras actividades de Informática	Total
0	16.08	15.48	12.15	15.31	14.40	16.59	15.18
de 1 a 4	59.09	53.53	50.84	55.10	60.83	56.88	55.75
de 5 a 9	11.17	13.79	16.14	11.22	12.57	14.71	14.14
de 10 a 19	6.94	9.03	9.54	12.24	8.34	7.13	8.15
de 20 a 49	4.83	5.38	5.22	2.04	2.84	3.13	4.12
de 50 a 99	0.98	1.34	2.28	0.00	0.63	0.70	1.15
de 100 a 249	0.60	1.14	1.88	2.04	0.25	0.59	0.92
de 250 a 499	0.23	0.24	0.94	1.02	0.06	0.19	0.34
de 500 a 999	0.08	0.00	0.61	1.02	0.06	0.06	0.16
1000 +	0.00	0.08	0.41	0.00	0.00	0.02	0.10
Total	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Rais establecimiento

Nótese que la mayoría de las empresas tienen entre 1 a 4 empleados: en este grupo que se encuentra más de la mitad de las empresas en que la informática es su actividad principal, caracterizándose un sector con un gran número de pequeñas empresas. La cantidad de empresas que no posee ningún empleado también es significativa (15.18%).

Como ya se definió anteriormente, el objetivo de este estudio es el análisis del mercado de trabajo de profesionales de informática, independientemente del sector donde los mismos actúen. Por lo tanto, a continuación se presenta, (véase el cuadro 4), la distribución sectorial de las tres categorías analizadas en tres momentos (inicio, medio y fin del período considerado).

Cuadro 4
DISTRIBUCIÓN DE LOS GRUPOS BASE DE
INFORMÁTICA POR SECTOR (1991-1995-2000)

		Extrac. Mineral	Ind. Transf.	Trabajos Ind. Util. Pub.	Constr. Civil	Comercio	Servicios	Adm. Pública	Agropecuaria
Analista	1991	183	13 851	2 297	953	5 306	30 449	2 021	184
	1995	215	13 319	2 572	1 775	5 863	51 380	3 204	319
	2000	251	12 484	1 981	1 111	7 727	56 093	3 132	303
Programador	1991	140	9 261	1 219	1 188	4 952	20 293	1 646	173
	1995	272	7 433	1 317	1 054	4 500	24 851	1 717	390
	2000	149	5 779	1 002	911	5 447	27 166	1 881	322
Operador	1991	349	20 797	2 826	3 567	22 708	106 518	4 467	656
	1995	396	19 050	2 693	3 935	28 823	120 905	6 291	1 046
	2000	287	15 872	1 421	3 690	28 666	121 118	6 700	791

Fuente: Rais y Caged.

Los analistas y los programadores en su mayoría se encuentran, empleados en el sector de los servicios, seguido de la industria. En el caso de los operadores, nuevamente el sector de los servicios es el que más emplea, seguido por el comercio y en tercer lugar por la industria. Hay que considerar, sin embargo, que la industria emplea un gran número de operadores de equipos de base

microelectrónica que reciben denominación específica, no siendo clasificados como profesionales de tecnología de información y sí como profesionales específicos de aquel sector.

Parece haber migración de empleo del sector secundario para el terciario en esas categorías, dada la disminución del nuevo en la industria y el aumento en el sector de los servicios, acompañando así la tendencia de desplazamiento del empleo en general del sector industrial para el de servicios (Pochman, 1999). Cambia también el énfasis en el tipo de profesional contratado, debido a que la mayor disminución observada es de programadores en la industria y el mayor aumento es de analistas en los servicios. Ese flujo puede ser explicado en parte por los procesos de externalización de los servicios de informática en la industria (Zambalde, 1995).

El bajo número de profesionales de informática en la administración pública, para todas las categorías, puede deberse a la inexistencia formal de la denominación de cargos de informática y, también, por la utilización de las categorías “servidor público” – federal, estadual o municipal – cuando se hace la declaración de la RAIS. De esa forma, es probable que estudios cualitativos en ese sector presenten variaciones con relación a fuentes secundarias de datos.

2. La inserción en el mercado de egresados de un curso de pregrado

De acuerdo a lo ya citado y considerando las limitaciones de las bases de datos gubernamentales, se realizó una investigación específica en relación a la inserción profesional de egresados del curso de informática ofrecido por la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ).²¹ El estudio de los egresados de este curso se eligió por los siguientes factores: i) se trata de uno de los mejores cursos en esa área en Brasil; ii) la UFRJ recibió una de las primeras computadoras instaladas en Brasil; iii) es un curso de pregrado,²² iv) es uno de los primeros cursos en el área ofrecido en Brasil, existiendo desde 1974 (siendo, por tanto, los primeros egresados de 1979); v) es un curso ofrecido en la región sudeste, la cual concentra cerca de 70% de los recursos humanos en tecnología de la información del país en el mercado formal; vi) de las 200 mayores empresas de informática de Brasil, 26 están ubicadas en la ciudad de Rio de Janeiro²³ (Revista InfoExame, 2000).

Durante los 20 años en que este curso estuvo formando profesionales calificados para el mercado, se graduaron 896 profesionales. La investigación realizada comprende 260 profesionales, distribuidos equitativamente entre los egresados de cada año. O sea, la muestra utilizada comprende 29% de los egresados.

La investigación incluyó cuestiones sobre el mercado de trabajo y sobre la formación. En esta subsección se analiza los temas referentes al mercado de trabajo. Aquellos referentes a la formación son tratadas en la sección 5. La investigación buscó identificar principalmente la distribución de los profesionales por sector de actividad económica de las empresas y por tamaño de las mismas, las categorías profesionales ocupadas, el tipo de vínculo de trabajo mantenido y el ritmo de trabajo en términos de horas por semana y de trabajo hecho en casa.

El análisis de los datos por sector de actividad económica (según las categorías de las bases de datos RAIS/CAGED) es convergente con los datos generales: el sector de mayor concentración de profesionales de tecnología de información es el de los servicios, con 48%, (véase el gráfico 7).

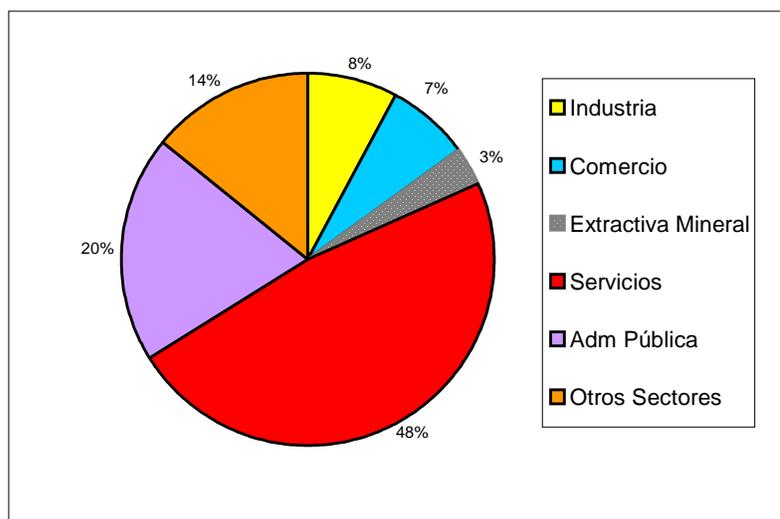
²¹ El cuestionario utilizado y los resultados obtenidos pueden ser consultados en www.dcc.ufrj.br/~exalunos. Estos fueron inicialmente desarrollados en el ámbito del proyecto *Uma microágora eletrônica* de los alumnos Carlos Antonio Gazzaneo Belsito, Cássio Nora Ribeiro y Emerson José de Freitas, orientado por Ivan da Costa Marques. Los datos utilizados en este artículo fueron tabulados por el becario de iniciación científica PIBICT/CNPq Sérgio Assis Rodrigues y por el alumno de maestría Luciano Braga de Lacerda.

²² En Brasil existen otros tipos de formación, en informática, más cortos, como fue abordado en la sección 5.

²³ En primer lugar se encuentra São Paulo, con 114 de las 200 mayores empresas de informática. Rio de Janeiro está en segundo lugar.

Llama la atención el alto índice en la administración pública (20%), donde, de hecho, existen varias empresas grandes en tecnología de la información. La discrepancia de este sector con relación a los datos generales de la RAIS y CAGED puede explicarse por el hecho que, muchas veces, los profesionales de la administración pública son declarados en la categoría genérica “funcionario público” y no en la categoría específica a la cual, de hecho, pertenecen, como ya se ha mencionado.

Gráfico 7
DISTRIBUCIÓN DE LOS EGRESADOS DE LA UFRJ POR ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS EMPRESAS



Fuente:

A pesar que un número significativo de personas respondió que trabajan en otras actividades que no corresponden a los previamente presentadas, se observa que todas las mencionadas por ellos son actividades de servicios: sector financiero, desarrollo de *software*, entrenamiento, seguros, área médica, etc. Así, el número en el área de servicios alcanza a un 62%, correspondiente a la suma del porcentual de aquellos que respondieron servicios y otros sectores. Sería interesante desarrollar una investigación específica que diferencie los tipos de servicios, considerando que este sector es bastante heterogéneo. De esta forma sería posible identificar, por ejemplo, el potencial de empleo de los nuevos tipos de empresas y segmentos en el área de tecnología de la información como los proveedores de acceso a la Internet, comercio electrónico y otros, especialmente para los egresados más recientes.

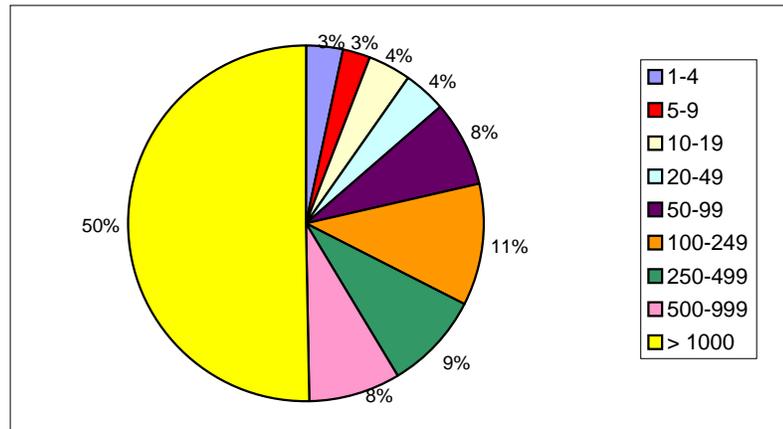
En lo que respecta al tamaño de las empresas en términos de número de empleados, se observó que una parte significativa de los egresados (50%), trabajan en empresas con más de mil empleados (véase el gráfico 8). Estas empresas corresponden al área de son sobretodo de administración pública y del sector de servicios. En el otro extremo, solo 22% de los egresados trabajan en empresas con menos de 100 funcionarios. Estos datos sugieren que la formación en los cursos de excelencia todavía garantiza una buena carrera en grandes empresas, teniendo acceso a los mejores salarios,²⁴ a pesar que una parte significativa del empleo en Brasil se concentra en pequeñas y medias empresas.

Gráfico 8

²⁴ De hecho, el promedio salarial calculado a partir de datos de la RAIS en el año 1999 para profesionales de informática (analistas y programadores) fue de 13 salarios mínimos (el salario mínimo en abril de 2001 equivalía aproximadamente a 80 dólares).

DISTRIBUCIÓN DE LOS EGRESADOS DE LA UFRJ POR TAMAÑO DE LA EMPRESA

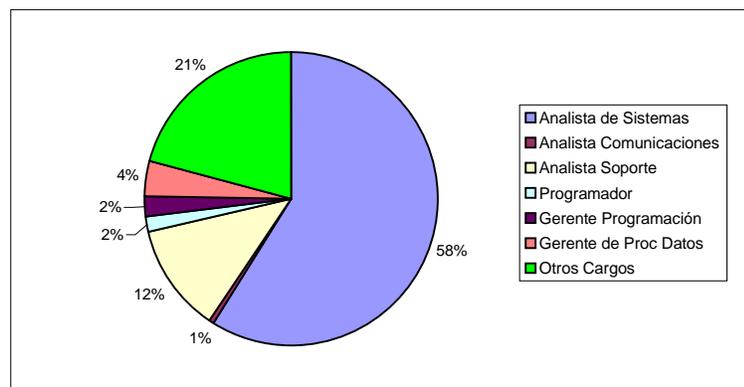
(en cantidad de empleados)



¿Qué hacen los profesionales de TI en esas empresas, de diferentes ramas de la actividad económica?. ¿Qué categorías profesionales ocupan en esas organizaciones?. Para intentar responder a esas preguntas, en la investigación se intentó identificar si los egresados del curso de la UFRJ ocupaban las mismas categorías formales identificadas en la CBO. De esta forma ellos podrían clasificarse en una categoría previamente relacionada en el cuestionario o, inclusive, informar puestos de dirección (como gerentes) y también indicar nuevas categorías, en los casos que no estuviesen incluidas entre las listas, como se ve en el gráfico 9. La mayor parte de los entrevistados ocupan el cargo de analistas (71%), siendo 58% como analistas de sistemas y 12% como analistas de soporte. La proporción de analistas de comunicación es baja (solo 1%).

Gráfico 9

DISTRIBUCIÓN DE LOS EGRESADOS DE LA UFRJ POR CATEGORÍAS PROFESIONALES



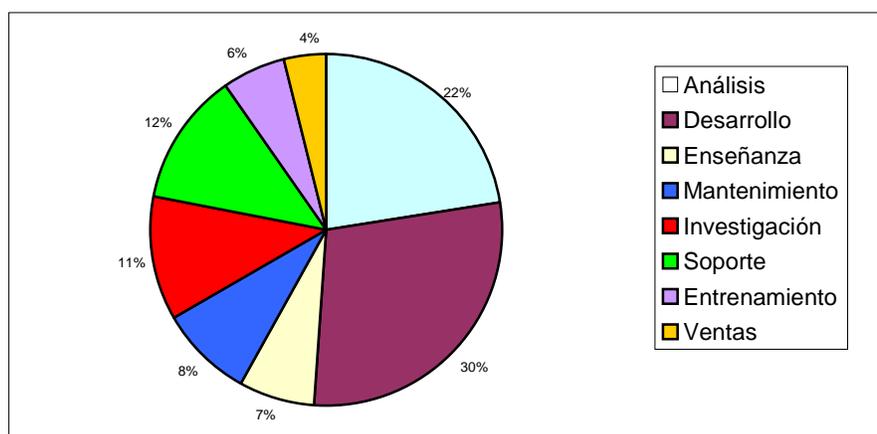
Fuente:

Llama la atención, en ese resultado, que la gama de categorías profesionales mencionadas, además de la señalada en el cuestionario, no fue tan amplia como se esperaba. O sea, aun cuando haya una gran variación de categorías citadas en la literatura y en las investigaciones realizadas en empresas o *sites* de oferta y búsqueda de empleo, se nota que lo que se practica al interior de muchas organizaciones, por lo menos en términos de definición de cargos, todavía no acompaña esta dinámica. Las principales categorías incluidas entre los otros cargos, además de las previamente señaladas, pueden ser consultores, administradores (sea de redes o bancos de datos) y profesores. Además de esto, se mencionarán diferentes respuestas asociadas a los puestos de

dirección, algunas técnicas (redes, proyecto, desarrollo, telecomunicaciones) y otras no técnicas (finanzas, marketing).

Hay que enfatizar, que en muchos casos no hay correspondencia entre los cargos ocupados por los profesionales y el tipo de actividad que ejercen, razón por la cual la investigación constató en qué áreas de actuación,²⁵ independientemente del cargo, encajaban las actividades ejercidas por los egresados. En el gráfico 10, las funciones más desarrolladas por esos profesionales son las de análisis y desarrollo. Llama la atención el índice significativo de profesionales que realizan actividades de investigación. Para interpretar estos resultados cabe señalar que el curso de la UFRJ, además de ser uno de los mejores del país, está orientado al desarrollo de productos y servicios relacionados con las TI, y por tanto tiene una fuerte base teórica. Un número de los egresados se desempeñan actividades de formación, ya sea de enseñanza o de entrenamiento (13%) y un pequeño porcentaje lo hace en el área de ventas (4%).

Gráfico 10
DISTRIBUCIÓN DE LOS EGRESADOS
DE LA UFRJ POR ÁREAS DE ACTUACIÓN



Separando las áreas de actuación de acuerdo con el nivel de formación después del pregrado, esto es, diferenciando el grupo entre aquellos que siguieron cursos de posgrado y los que no siguieron, es posible verificar algunas variaciones. En particular se observó una proporción mayor de egresados con posgrado entre aquellos que se dedican a actividades de investigación. Se puede decir que esta diferenciación era esperada, dado que en el área académica, donde se realizan en general estas actividades, la demanda por estudios más avanzados ya es tradicional y considerada imprescindible, ya sea para la contratación de los profesionales o para la evaluación de los cursos por el Ministerio de Educación (MEC).²⁶ Sin embargo, llama la atención también el número de profesionales que, buscan complementación de estudios para actuar en áreas fuera de la enseñanza e investigación, como por ejemplo, en soporte, mantenimiento, análisis y desarrollo. Ciertamente esta búsqueda de complementación de estudios se debe al mercado cada vez más selectivo y a la necesidad constante de actualización, lo que se trata con más detalles en la sección 5.

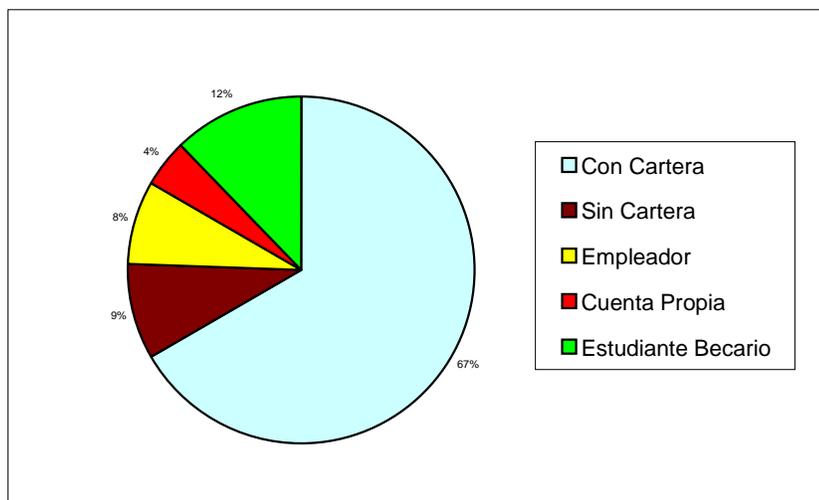
En lo que respecta al tipo de vínculo de trabajo, en el gráfico 11 se nota el predominio del vínculo formal a través de la cartera de trabajo. Entre el 33% que no son contratados con cartera de trabajo, 12% buscan la continuidad de la formación (estudiantes becarios) y 8% son empleadores.

²⁵ En esta pregunta el entrevistado podía incluir más de una área de actuación.

²⁶ Uno de los indicadores de calidad considerado por el MEC es el porcentual de profesores con título de master y/o doctor.

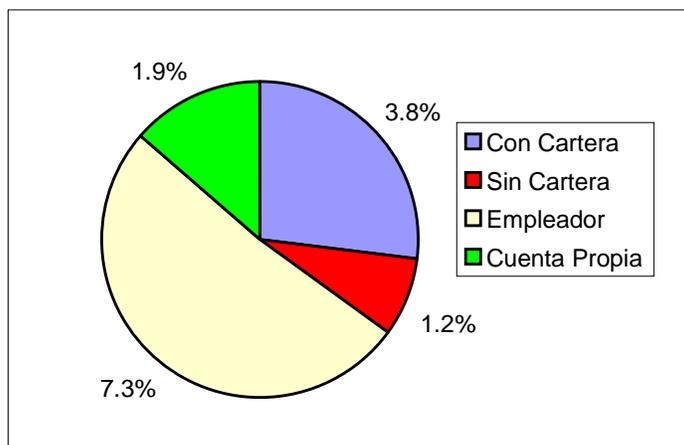
El porcentual de los que trabajan sin cartera es de 9% y el de los que trabajan por cuenta propia es de 4%.

Gráfico 11
DISTRIBUCIÓN DE LOS EGRESADOS DE LA UFRJ POR VÍNCULO DE TRABAJO



A partir de los datos recogidos en los cuestionarios de la investigación cabe destacar que el número de egresados trabajan en empresas propias en la área de informática es significativo: 14.2%. El cuestionario utilizado en la investigación, además de analizar las relaciones de trabajo, indaga si los egresados establecen empresas propias en el área de informática: 14.2% contestaron afirmativamente. O sea, la formación sólida en universidades conceptuadas propicia la oportunidad de trabajar en grandes empresas, favorece los vínculos formales de trabajo, facilita la actividad de trabajadores independientes en el sector. El gráfico 12, muestra el número de egresados que poseen empresas propias, señala que prácticamente la mitad de estos (7.3%) son empleadores, lo que es coherente con el 8% apuntados en el tipo de vínculo de trabajo. Nótese sin embargo, que cerca de la mitad de los que tienen empresas mantienen algún otro vínculo, probablemente como forma de mantenimiento de renta paralela en las fases iniciales del negocio.

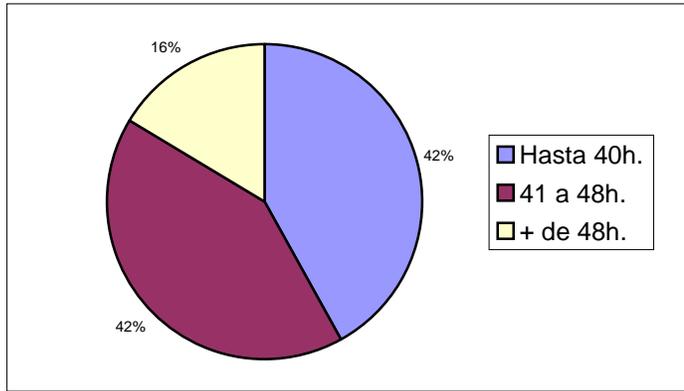
Gráfico 12
EGRESADOS DE LA UFRJ CON EMPRESAS PROPIAS EN EL ÁREA DE INFORMÁTICA



Fuente

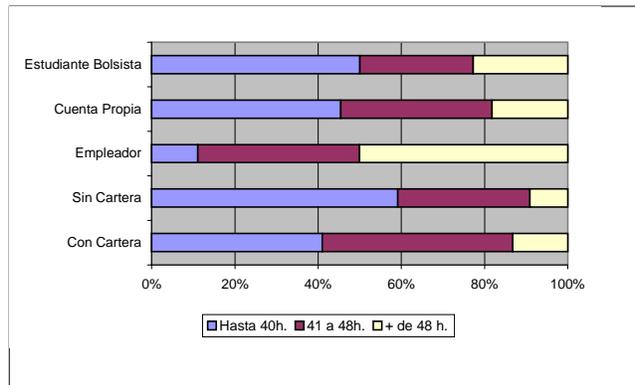
De acuerdo con los gráficos 13 y 14, el ritmo de trabajo es intenso: por lo menos 58% de los egresados trabajan más de 40 horas por semana y 43% ejecutan tareas del trabajo en casa. Algunos tipos de vínculos presentan jornada de trabajo semanal significativamente mayor, como por ejemplo empleador, becario y cuenta propia.

Gráfico 13
DISTRIBUCIÓN DE LOS EGRESADOS DE LA UFRJ POR JORNADA DE TRABAJO SEMANAL



Fuente:

Gráfico 14
EGRESADOS DE LA UFRJ: VÍNCULO DE TRABAJO POR JORNADA DE TRABAJO SEMANAL



Fuente:

Analizando los datos recogidos sobre remuneraciones de los egresados, en algunos casos, a una amplia jornada de trabajo corresponde una alta remuneración, como en el caso de los empleadores y en menor proporción los que trabajan con cartera de trabajo. El promedio obtenido en la investigación muestra que el profesional egresado del curso analizado gana como promedio 27 salarios mínimos.²⁷ Para los demás tipos de vínculo, la extensa jornada de trabajo no parece tener una buena compensación en términos de salario.

²⁷ O sea, más que el doble indicado por la RAIS, de acuerdo a lo ya citado.

IV. La formación de recursos humanos

La formación de recursos humanos en Tecnología de la Información varió de acuerdo a la fase de estructuración del trabajo. En la fase artesanal no había propiamente profesionales de informática. Pacitti (2000, p. 127).

“el grueso de los profesionales que ingresaban en el nuevo campo de la computación (...) era formado por ingenieros electrónicos o matemático-programadores, trayendo consigo, muchos de ellos, la experiencia digital (...) no existía la figura plena del ‘usuario final’, de los aplicativos amigables, de las softhouses independientes”.

No había prácticamente mercado para profesionales fuera de la academia. En la universidad, el aprendizaje ocurrió primero *on the job* con los investigadores estudiando prácticamente por cuenta propia experimentando o realizando cursos de posgraduación en el exterior. Se configuraba así la necesidad de formación en el área, que llevó a la implementación de programas de investigación en el ámbito de la posgraduación en el país, a finales de la década de 1960. Fue así que se inició la formación de *masters* y doctores que tenían como misión comprender la nueva tecnología que llegaba al país.

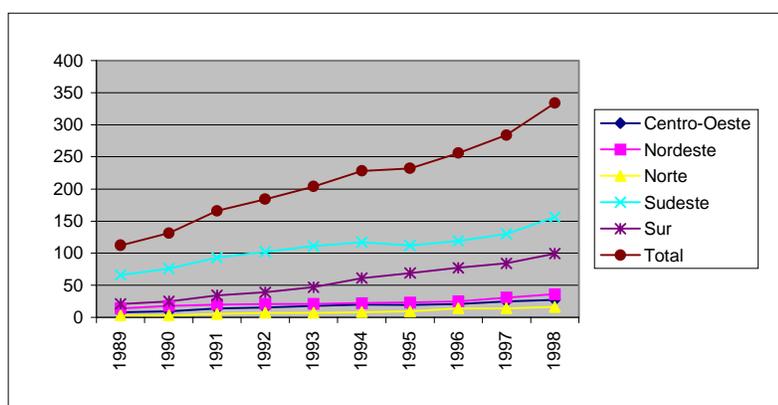
El mercado de trabajo fuera del área académica para profesionales de TI solamente comenzó a estructurarse en la fase sistémica. La demanda era atendida por fabricantes de computadoras como IBM, Burroughs y Univac. Considerando que la formación

ofrecida por sus fabricantes enfocaba sobre todo sus productos, comenzaron a surgir algunas tentativas. Es en ese contexto que algunas grandes estructuras nacionales dedicadas a las actividades de TI pasaron a involucrarse directamente en la formación de recursos humanos, como por ejemplo el Servicio Federal de Procesamiento de Datos (SERPRO). Tales iniciativas culminaron con la creación de cursos universitarios de corta duración (2 ó 3 años), llamados de “Tecnología en Procesamiento de Datos” que a partir de la década de 1970 formaban los denominados tecnólogos en procesamiento de datos (Lacerda y Millan, 1999).

Además de los cursos de tecnología, fueron creados también cursos de graduación plena (duración de 4 ó 5 años) dirigidos para la TI, como fue el caso de la UFRJ, utilizado para la investigación con egresados en la sección 4.2, que pasó a ser ofrecido a partir de 1974. Sin embargo, el “boom” de la oferta de cursos de graduación en el área se produjo principalmente a partir del final de los años ochenta y alcanza su auge en los años noventa. La tabulación de planillas recibidas del Ministerio de Educación y Cultura (MEC) muestra la oferta de cursos universitarios en TI prácticamente se triplicó en los años noventa con relación al final de la década de los 80 y todavía se concentra en la región sudeste, a pesar de haber un cierto aumento también en las otras regiones, conforme ilustrado en el gráfico 15.

Gráfico 15

EVOLUCIÓN DE LA OFERTA DE CURSOS DE GRADUACIÓN EN EL ÁREA DE TI POR REGIÓN (1989 A 1998)



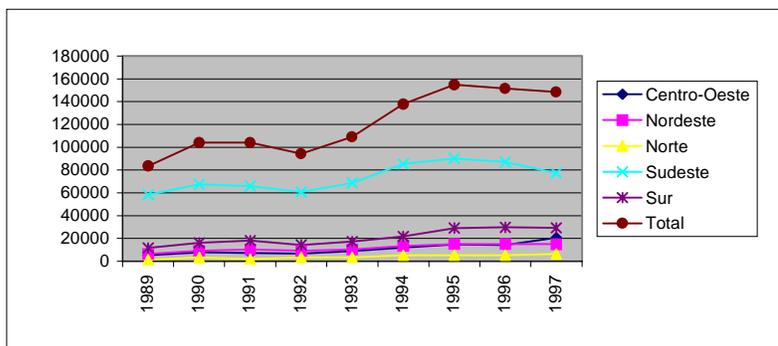
Fuente: Tabulación propia a partir de planillas obtenidas del INEP (Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas) del MEC.

La oferta de cursos en el área de TI no se limitó al nivel universitario, alcanzando también el nivel medio: se crearon cursos para formación de técnicos, dirigidos tanto para operar *hardware* (cursos de Técnico en Electrónica con contenidos dirigidos para la electrónica de las computadoras) como *software* (inicialmente los cursos de Técnico en Procesamiento de Datos y, más tarde, los cursos de Técnico en Informática). Muchos de los egresados de estos cursos han proseguido los estudios en la universidad.

La creciente oferta de cursos universitarios dirigidos para TI (véase gráfico 15) parece no ser suficiente para atender la demanda de los interesados en ingresar en el área, (véase gráfico 16) La diferencia entre el número de personas que se inscriben en los cursos y las que se forman (véase el gráfico 17) se debe a dos problemas: Primero, a las reglas de acceso a la universidad en Brasil. Las universidades definen un número fijo de lugares por curso y por año y seleccionan los alumnos a través de un concurso. Hay una alta relación de interesados para cada lugar, que puede llegar a ser mayor que 30 cursos de primera línea. Segundo, después de la entrada en los cursos universitarios se observa un alto índice de abandono y un largo plazo para concluir el curso. No existen muchos

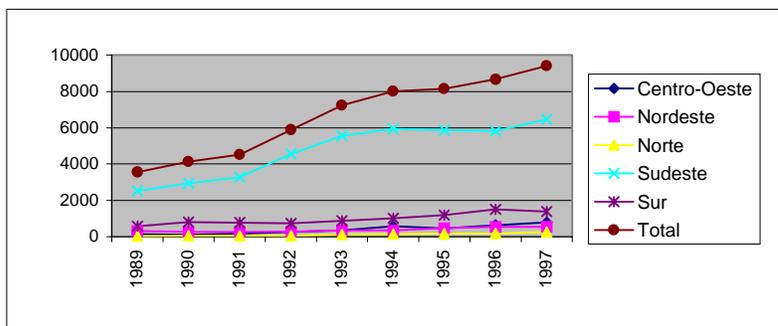
estudios que expliquen claramente las razones de esa alta evasión y/o demora en concluir el curso. Hay indicios que en muchas facultades privadas los factores están relacionados con los altos costos de las mensualidades y la baja calidad de la enseñanza. En el caso de los cursos de primera línea, ya sea en instituciones públicas o privadas, un factor que parece dificultar o retardar la conclusión del curso es la entrada precoz de los estudiantes en el mercado de trabajo que ofrece puestos atractivos para aquellos que tienen formación de buen nivel (Rapkiewicz y Lacerda, 2001).

Gráfico 16
EVOLUCIÓN DE LA BÚSQUEDA POR CURSOS DE GRADUACIÓN EN EL ÁREA DE TI POR REGIÓN (1989 A 1998)



Fuente: Tabulación propia a partir de planillas obtenidas del INEP (Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas) del MEC.

Gráfico 17
EVOLUCIÓN DE LOS EGRESADOS DE CURSOS DE GRADUACIÓN EN EL ÁREA DE TI POR REGIÓN (1989 A 1997)



Fuente: Tabulación propia a partir de planillas obtenidas del INEP (Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas) del MEC.

Si se comparan los datos sobre el número de analistas insertos en el mercado formal ofrecido por la RAIS (véase el gráfico 2), con el alto número de egresados de cursos de TI (correspondiente a la suma de los egresados en los 10 años analizados en el gráfico 17), se encuentra una cierta discrepancia que puede ser explicarse por al menos tres factores:

En Brasil no hay reglamentación de profesionales dedicados a la TI, de manera que pueden actuar en el área sin limitaciones legales profesionales sin título específico. Así, muchos portadores de diplomas de cursos de otras áreas, en particular de Ciencias Exactas tales como Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Producción, Matemática, Física,

entre otras, actúan en el área. Ellos mantienen, muchas veces, la denominación formal de su área de origen pero en la práctica se desenvuelven en actividades dirigidas a la TI²⁸.

Es probable que una parte significativa de ellos actúe en el mercado informal.

Cuando actúan en el mercado formal, no necesariamente hay correspondencia entre el cargo que ocupan y las actividades que efectivamente ejercen.

Sean profesionales de nivel técnico o con formación universitaria, los profesionales de TI necesitan cada día de más actualización y de educación continua para poder acompañar los constantes cambios tecnológicos. Según Lemos (1999, p. 129)

“las altas tasas de innovación y cambios tecnológicos recientes implican, una fuerte demanda por capacitación para responder a las necesidades y oportunidades que se abren. Exigen, a su vez, nuevas y cada vez mayores inversiones en investigación, desarrollo, educación y entrenamiento. Se argumenta de esa forma, que los instrumentos disponibles por el desarrollo de las TIC —equipamientos, programas y redes electrónicas de comunicación mundial— pueden ser inútiles si no existe una base capacitada para utilizarlos, acceder las informaciones disponibles y transformarlas en conocimiento e innovación”.

¿De qué forma se da esa educación continuada para los profesionales de TI hoy?. Como ya se ha mencionado anteriormente en la descripción de la fase flexible, existe una gran variedad de tipos y formas de actualización y formación. La educación continuada puede ocurrir básicamente se da a través de: i) continuidad en el sistema formal de enseñanza (en paralelo o no con la inserción en el mercado de trabajo) obteniéndose un título o diploma ii) por la frecuencia a cursos libres que permiten la obtención de certificados; iii) por otras formas. A continuación se analizan cada una de esas formas.

1. La continuidad en el sistema formal de enseñanza

La continuidad de los estudios para egresados de cursos técnicos es a través del acceso a la Universidad. Actualmente el MEC reconoce cuatro diferentes categorías de cursos de graduación del área de computación e informática (MEC, 2000):

- Obtención de un título que tiene predominantemente la computación como actividad fin, esto es, pretende formar profesionales que actúen directamente en la producción de bienes y servicios relacionados con la TI;
- Obtención de un título que tiene la computación como actividad medio, esto es, pretende formar profesionales para la automatización de los sistemas de información de las organizaciones;
- Licenciatura en Computación, que pretende formar educadores para la enseñanza media en instituciones que introducen la computación en sus currículos;
- Cursos sin obtención de título: cursos de tecnología, de corta duración y terminales; son cursos de nivel superior que pretenden atender las necesidades de emergencia del mercado de trabajo y que se elimina una vez atendida la demanda. Estos cursos no habilitan para ingresar a postgrado.

La orientación para los antiguos cursos de tecnólogo es que éstos sean convertidos en cursos que lleva a titulación.

²⁸ Nótese que estamos hablando de profesionales de otras áreas que actúan en funciones de TI y no que utilizan instrumentos de TI como herramienta para desarrollar su trabajo.

Las directrices del MEC definen cuatro grandes áreas de formación que deben ser contempladas en todos los cursos dirigidos para la TI, con diferentes cargas horarias según la categoría del curso: i) formación básica, que comprende disciplinas básicas de ciencia de la computación, matemática, física y electricidad; ii) formación tecnológica (también llamada de aplicada o profesional) que comprende disciplinas que enseñan los conocimientos básicos del desarrollo tecnológico de la computación; iii) formación complementaria que permite una interacción de los egresados de los cursos con otras profesiones; iv) formación humanística que da al egresado una dimensión social y humana.

Aunque exista un número significativo de cursos de graduación dirigidos a la formación de profesionales para el área fin, una parte numerosa de ellos es absorbida por el área media, como lo indican tanto los datos de la RAIS como los de la investigación realizada con los egresados del curso de la UFRJ, corroborando con la afirmación de Pacitti que dice:

“Todavía hoy formamos en masa los usuarios finales e instaladores, y no diseñadores de sistemas computacionales” (Pacitti, 2000, p. 119).

Los cursos de posgraduación se destinan a jóvenes y adultos que hayan concluido los cursos de graduación plena. Estos incluyen los cursos de especialización, los de maestría y doctorado.

Los cursos de especialización (llamados *lato sensu*) son cursos que posibilitan a los profesionales que trabajan en el área de TI un perfeccionamiento en áreas específicas que son valorizadas en el mercado en diferentes momentos. Como ejemplos de las áreas actualmente valorizadas se señalan: redes de computadoras, comercio electrónico, *e-business*, gestión de Sistemas de Información, desarrollo de *software* dirigido para la Web, Bancos de Datos. Estos cursos son ofrecidos tanto en universidades públicas como privadas.

Los cursos de Maestría y Doctorado en el área de TI (llamados *stricto sensu*) se destinan a formar personas capaces de liderar proyectos de investigación y dar clases tanto en cursos de graduación como de posgraduación. Ofrecen una base teórica de las tecnologías subyacentes a diferentes productos del área de TI de forma que brindan, en principio, una formación más completa que los cursos de especialización. Es en ese sentido que muchos profesionales que se desenvuelven en el área de TI buscan cursos de maestría, no con la intención de insertarse en el área académica, sino para tener una visión más amplia de la tecnología que utilizan en su vida profesional. Es con el objetivo de atender esa demanda que fueron creadas las llamadas maestrías profesionales, cuya diferencia en relación a la maestría académica es la elaboración de un trabajo final aplicado a alguna realidad empresarial y no la elaboración de una disertación de maestría que indique la condición del egresado de trabajar en la investigación.

En el estudio realizado con los egresados del curso de la UFRJ se comprobó que, inclusive para esos profesionales formados en uno de los mejores cursos del país, existe la necesidad de continuar los estudios, ya sea a través de mecanismos formales de cursos de postgrado, o a través de cursos libres u otros métodos de actualización: la investigación mostró que 63% de los egresados continuaron los estudios frecuentando cursos de postgrado, sean de especialización, maestría o doctorado, ni todo ese grupo trabaja en el área académica.

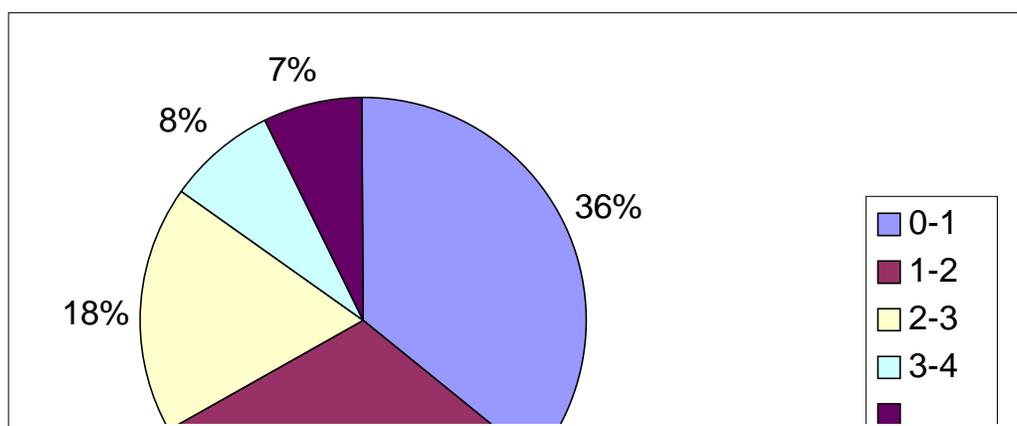
La búsqueda de cursos de maestría, sea profesional o académica y de cursos de especialización se da tanto por iniciativa personal de los profesionales del área de TI, siendo costeados por los mismos, como por incentivo y costo de las empresas donde trabajan. En este último caso, se trata de grandes corporaciones que pueden responsabilizarse por los altos costos de muchos de esos cursos.

Existe mayor interés por cursos de maestría académica y doctorado, debido al aumento de la oferta de cursos de graduación en el área de TI para los cuales el MEC ha exigido cada vez más, un alto porcentaje de profesores titulados en el área, como se analiza en el punto 2 de esta sección.

2. Los cursos libres

El mercado brasileño ofrece una amplia gama de opciones de cursos libres de corta duración dirigidos a la formación o actualización de profesionales que se desenvuelven en el área de TI. Esos cursos son bastante demandados, ya que el entrenamiento es un importante nicho del mercado en el área de TI. Aún los profesionales que cuentan con un título formal obtenido en el sistema formal de enseñanza son clientes habituales de esos cursos. Según la investigación realizada con los profesionales egresados de la UFRJ, independientemente de contar o no con un postgrado, buscan actualización a través de cursos puntuales (véase el gráfico 18). Cerca de 67% de los egresados frecuenta hasta dos cursos libres por año. Nótese que aproximadamente 15% de ellos frecuenta por lo menos tres cursos libres o más por año.

Gráfico 18
FRECUCIA ANUAL A CURSOS
LIBRES DE LOS EGRESADOS DE LA UFRJ



Fuente:

El mercado de entrenamiento ofrece una variedad de cursos: desde cursos puntuales relativos a una determinada tecnología o producto, hasta conjuntos de cursos que se ofrecen como un tipo de especialización, pero cuyo título no es oficialmente reconocido por el sistema educacional del país. Es decir, paralelamente al sistema formal existe otro mercado que otorga certificados, conocido como: "Certificaciones" las que son reconocidas por fabricantes de determinados productos. Sin embargo, no existe vínculo directo entre la frecuencia a los cursos libres y las certificaciones, dado que muchas personas que frecuentan estos cursos no rinden los exámenes para obtener la certificación. Por otro lado, muchas personas que si miden los exámenes de certificación adquieren el conocimiento necesario a través de auto estudio o en la propia práctica profesional a través de la utilización directa de los productos de los fabricantes.

Se conforman así dos mercados. Un mercado de entrenamiento referente a la oferta de cursos libres que dan certificados de participación, indicando que el egresado frecuentó el curso, que puede o no ser formalmente reconocido por el fabricante del producto. El otro mercado, de certificación, dirigido a la obtención de la certificación reconocida por los fabricantes, está compuesto por centros que aplican los exámenes mediante autorización de los fabricantes. Es evidente, sin embargo, que hay una estrecha relación entre el mercado de entrenamiento y el

mercado de certificaciones, dado que el primero ofrece cursos para aquellos que pretenden adquirir los conocimientos necesarios para el examen de certificación.

Obsérvese que el nicho de las certificaciones, en la práctica significó, el regreso de la actuación de los grandes fabricantes del área de TI en el entrenamiento de mano de obra para el sector. Sin embargo, al contrario de lo que ocurría en la fase sistémica, esos fabricantes son sobre todo de *software* o de *hardware* para equipamientos de redes y no fabricantes de computadoras. Ese desplazamiento es convergente con el cambio de la importancia de la industria de TI del *hardware* para el *software*. Acompañando la fase flexible, ese movimiento ocurre a partir del inicio de los años noventa cuando empresas del tamaño de la Nortel, Cisco, IBM, Microsoft, Oracle, Novell, HP, SUN y otras, desarrollaron programas mundiales de certificación para calificar y evaluar la excelencia técnica de los profesionales que implantan y utilizan sus tecnologías.

La diseminación del conocimiento y de habilidades localizadas para la implementación con éxito de sus tecnologías, es factor fundamental para el crecimiento de esas corporaciones. La certificación surgió como una oportunidad de esas empresas para aumentar su ganancia y es vista por muchos como una manera de los empleadores garantizar que los trabajadores recientemente contratados puedan realizar las tareas exigidas.

En Brasil el concepto de certificación fue introducido, a finales de 1992, por la Novell, cuando sus entrenamientos y programas de certificación comenzaron a ser implantados en el país. Los entrenamientos de la Microsoft se iniciaron en 1990 y las certificaciones Microsoft y Cisco solo comenzaron a ser ofrecidas en 1993. También empresas nacionales parecen estar atentas a este nicho de mercado: cítese el caso de la Módulo, empresa de Río de Janeiro especializada en seguridad de la información que desde diciembre de 2000 pasó a ofrecer algunos cursos al público e introdujo su certificación en el país.

El mercado de cursos y certificaciones representa una nueva frente de competencia entre los fabricantes. Así es que la Oracle, en Brasil, se está preparando para ampliar su comunidad y disminuir la diferencia con relación a su principal contrincante la Microsoft. Además del programa tradicional de entrenamiento la empresa dispuso el sistema de certificación *online*, con duración de 12 semanas. El presidente de la Oracle Brasil, Luiz Meisler, espera tener 60 mil profesionales certificados en el plazo de un año.

Con el objeto de comprender mejor el mercado de certificaciones desde el punto de vista de los profesionales que actúan en TI en Brasil y no limitándonos al marketing de los fabricantes, en diciembre de 2000²⁹, se realizó una investigación con 150 profesionales de TI de la región Sudeste que se devuelven en el área. La investigación constató que los tres empresas que ofrecen las certificaciones más valorizadas en el mercado actual de TI son: Microsoft, Oracle y Cisco (véase el gráfico 19).

Las certificaciones en el área de TI pueden ser clasificadas en diversas categorías, de acuerdo con su aplicación, siendo las principales las siguientes: administración de redes, sistemas operacionales y servidores, administración y desarrollo de bancos de datos y desarrollo de *software*.

Así como con los cursos del sistema formal de enseñanza del país, la participación a los cursos libres se da tanto por iniciativa personal de los profesionales del área de TI, siendo costeados por los mismos, como por incentivo y costo de las empresas donde ellos trabajan. Muchas veces esas empresas no optan por la contratación de cursos ofrecidos por empresas de entrenamiento, sino que organizan internamente el curso, que puede ser impartido por profesionales

²⁹ La investigación sobre los cursos que ofrecen certificación fue realizada por la alumna de maestría de la COPPE/UF RJ, Patricia L. Quintão.

de la casa o por consultores autónomos que actúan en el mercado. De hecho, la capacitación de los funcionarios es esencial en un escenario de rápidas transformaciones tecnológicas y puede representar también un nuevo nicho para las empresas, no solamente para los fabricantes. Es en ese contexto que algunas de ellas están comenzando a crear, también, sus propias universidades para el entrenamiento de sus funcionarios. Surge ahí el concepto de universidad corporativa. Brasil ya cuenta con diversas universidades corporativas en el área de TI y la tendencia es de rápida expansión, siguiendo los pasos exitosos de empresas como el SERPRO, por ejemplo. Las empresas también ya están comenzando a ver esto como una oportunidad de negocios, o sea, la venta de entrenamiento para sus clientes.

Gráfico 19
CERTIFICACIONES EN DESTAQUE - DIC/2000



Fuente:

3. Otras formas de actualización

Además de las formas de actualización ofrecidas por el sistema formal de enseñanza y de los cursos libres, los profesionales del área buscan varias otras. Véase, por ejemplo las formas de actualización apuntadas en la investigación con los egresados de la UFRJ (véase cuadro 5).

Cuadro 5
FORMAS DE ACTUALIZACIÓN
PROFESIONAL DE LOS EGRESADOS DE LA UFRJ
(en porcentajes)

Forma	Porcentaje
Libros Técnicos	26.74
Periódicos	23.04
Revistas Técnicas	19.63
Congresos	16.22
Newgroups	7.97
Internet	4.55
Otros	1.85

Nótese que hay una búsqueda constante de otros métodos de actualización independientemente que hayan hecho algún tipo de posgraduación, lo que es un fuerte indicador

que la actualización es una necesidad imperativa para quien escoge ejercer su actividad profesional en el área de TI.

Muchas formas de actualización se basan en el autoaprendizaje donde el profesional aprende valiéndose de *kits* de auto entrenamiento (muchos vendidos por los fabricantes que ofrecen certificaciones), o a través de libros técnicos, periódicos, revistas, artículos, materiales en CD-ROM, investigaciones en la Internet, entre otros recursos.

Los profesionales del área también recurren al intercambio de experiencias y conocimientos con otros profesionales. Ese intercambio se puede dar de manera informal en contacto personal o vía Internet con ruedas de amigos o a través de formas estructuradas como la participación en seminarios, congresos y *workshops* como orador y/o oyente. Este ambiente es muy propicio para el intercambio de conocimientos y experiencias con los diversos profesionales involucrados.

V. Consideraciones finales

Este trabajo pretende dar respuestas a las preguntas de la introducción con relación al análisis de los profesionales de TI en Brasil. ¿Quiénes son esos profesionales?. ¿Dónde actúan?. ¿Qué necesidades de formación demandan?.

Se identifican algunas tendencias interesantes. Las funciones de esos profesionales cada vez están menos estructuradas y las fronteras entre las diversas categorías están más difusas. Sin embargo, también existen fenómenos opuestos: para algunas categorías el conocimiento se expande horizontalmente abarcando diversas áreas, siendo ellas técnicas y no técnicas (por ejemplo, los analistas de negocios), mientras que para otras categorías, debido a la complejidad creciente de las TI, el conocimiento se especializa cada vez más (por ejemplo, en el área de redes, bancos de datos, seguridad).

A partir de los datos obtenidos sobre el empleo formal para los profesionales de TI, el análisis muestra que en los últimos 10 años el mayor cambio con relación al volumen de empleo se produjo en la categoría de analistas que presenta un aumento significativo en relación con las otras categorías. Este aumento en parte se explica por la difusión cada vez mayor de las TI en los diferentes sectores de la sociedad y por el desarrollo, principalmente, de soluciones para las aplicaciones de TI. Es importante destacar que existen diferentes tipos de analistas tales como analistas de negocios, de seguridad, de soporte para redes, para *e-commerce*, etc, además de los analistas de sistemas. Aun así era de esperarse un aumento mayor, que no fue identificado. Una de las razones es que, en Brasil, está creciendo significativamente el trabajo no formal en esta área,

compuesto por trabajo autónomo, tercerizado, etc, que no está contemplado en los datos analizados. Por otro lado, debido a que los conocimientos de informática se permeabilizan cada vez más, además de existir productos listos para ser utilizados, los propios usuarios finales asumen parte de las funciones de TI.

Las otras categorías de programadores y operadores, aún habiendo pasado por algunas oscilaciones, se mantuvieron prácticamente estables, a pesar del crecimiento del área de TI. Con relación a los programadores, los argumentos anteriores sobre la categoría de analistas también se aplican en parte. Sin embargo, es necesario recordar, como ya se mencionó, que las categorías son más difusas y existe una multifuncionalidad creciente que absorbe varias funciones. Por otro lado, con la difusión de la microinformática las funciones de producción, realizadas por operadores y digitadores, cada vez son más ejecutadas por los propios usuarios, explicando de esta forma la estabilización actual del volumen de empleo, que con seguridad deberá sufrir una disminución.

Con relación a dónde se desenvuelven esos profesionales, los datos indicaron que sólo una cuarta parte de ellos trabaja en empresas de informática, consideradas del área fin. Por tanto la mayoría ejerce funciones de TI en empresas de otros sectores, actuando en el área media. Otro dato interesante de destacar es que, a pesar que el número de profesionales de informática ha crecido levemente, estos profesionales aún no alcanzan al 1% del total de trabajadores con empleo formal en Brasil, siendo que el empleo formal corresponde a aproximadamente la mitad del empleo en el país.

Esta situación remite a la observación citada en el inicio del trabajo, de Jeffrey Sachs,³⁰ sobre la división de los países en tres grupos, los que desarrollan tecnología, los que la absorben y los excluidos. ¿De qué forma los países buscan esta inserción?. Ciertamente los caminos posibles pasan por el establecimiento de políticas industriales. Son ejemplos de políticas públicas e industriales, buscando garantizar la inserción de Brasil en la así llamada Sociedad de la Información, el movimiento por la reserva de mercado en informática y el desarrollo de la industria de computadores de los años setenta hasta el inicio de los años noventa y, más recientemente, el Programa para el desarrollo y exportación de software (Softex).

La pregunta es: ¿en cuál de esas categorías estaría inserto Brasil en lo que respecta a la TI hoy?. Pareciera que, a nuestro modo de ver, la inserción de un país entre los que desarrollan tecnología de información depende directamente de la calidad de la formación de recursos humanos y de la convergencia de las políticas que, directa o indirectamente, actúan sobre la cantidad y la calidad del mercado de trabajo para los profesionales del área.

Por lo visto, la oferta de cursos para la formación de recursos humanos en TI en Brasil viene aumentando. El MEC y la SBC³¹ vienen actuando en el sentido de establecer criterios para la definición y evaluación de los cursos de forma a garantizar su calidad. Las escasas investigaciones existentes que divulgan el ranking de los cursos en el área de TI, ordenados por la evaluación de calidad, incluyen pocos cursos de universidades privadas, donde ha habido mayor oferta de estos cursos. Entre los cursos existentes en las universidades públicas apuntados como los mejores del país, una parte significativa pretende formar recursos humanos direccionados hacia el área fin. Es el caso de la UFRJ, en el cual se basa esta investigación. Sin embargo, en ese estudio queda claro que buena parte de los egresados del curso actúan en el área media. Eso ocurre, por un lado, debido a la inexistencia de oferta significativa de empleo en el área fin, donde efectivamente exista desarrollo de productos. Por otro lado, por la falta de lugares en las universidades públicas desde ya hace varios años, impidiendo el crecimiento y fortalecimiento de grupos de investigación, y de la

³⁰ Jeffrey Sachs, economista mundialmente conocido, es director del Centro de Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard. Entrevista concedida al *Jornal do Brasil*, "El mapa de la exclusión tecnológica", 16 de junio de 2000.

³¹ Sociedad Brasileña de Computación (Asociación de los Profesionales de TI)

capacidad de formación de recursos humanos que pudiesen permitir al país incluirse entre los países que desarrollan tecnología. Ciertamente existen excepciones y nichos de mercado, pero estos aún no son significativos como para colocar a Brasil entre los países reconocidos en el desarrollo de tecnología en esa área.

Debería haber mayor convergencia entre las políticas propuestas para el desarrollo del sector y la formación de recursos humanos. Esa ausencia de convergencia parece ser una constante en el país. Pacitti (2000) criticaba la falta de atención a la formación de recursos humanos en el área. Ya en los años 80, enfatiza que, actualmente, el país forma más “choferes de computadoras” que “proyectistas de sus entrañas”, sea en términos de *hardware* o de *software*. Por otro lado, contrariamente a lo que se dice en el Libro Verde del programa de la Sociedad de la Información que propone que los países en desarrollo se concentran en las etapas de aplicación y uso de TICs, consideramos importante dominar también la fase de generación, en algunos nichos específicos, los de mayor relevancia para los sectores productivos brasileños, alertando para no caer en una “trampa de pobreza”. Una crítica a otras propuestas políticas también es hecha por el presidente de la SBC (Wagner, 2001) que, en el análisis del Libro Verde, enfatiza que “no se puede trazar una política nacional de Investigación y Desarrollo en las Tecnologías de la Información si éstas no consideran, en altísima prioridad, la vinculación entre la enseñanza y la investigación que sabemos que ocurre principalmente en las universidades. Esa vinculación desafortunadamente quedó perdida en el Libro Verde”.

Sin embargo, el análisis de la oferta de cursos universitarios en el área parece demostrar que hay un gran grupo humano formado para desenvolverse en TI lo que confirma que existe una desproporción entre la realidad del mercado y la formación existentes. Cabe destacar que parte de estos profesionales más calificados emigran a empresas de software de Estados Unidos lo que conlleva falta de mano de obra especializada al interior del país, en por ejemplo, redes de computadoras e internet. Si no se revisan o corrigen esas desproporciones y evidente falta de articulación de las políticas de educación, para el desarrollo industrial e investigación y desarrollo, se corre el riesgo de no insertarse en la sociedad de la información como consumidores de tecnología y sí formar parte del grupo de los excluidos.

Es fundamental, pues, que se definan las estrategias y políticas públicas previendo: i) desarrollar políticas para regular el flujo de oferta de cursos en el área de TI, la búsqueda por los mismos y las posibilidades reales de absorción en el mercado de trabajo; ii) consolidar los cursos y los grupos de investigación en las universidades públicas, difundiéndolos por todo el país; iii) desarrollar mercado para los egresados de cursos dirigidos para el área fin, evitando así que tengan que actuar en el área media por falta de opción; iv) mayor actuación en el control de la calidad de los cursos universitarios; v) flexibilización de los currículos de esos cursos, no limitándolos al mercado por la enseñanza de productos, sino por la oferta de cursos dirigidos para el área medio con desarrollo de competencias no técnicas y para el área fin con enseñanza de las bases tecnológicas actuales; vi) en los dos casos desarrollar una formación más general, con visión emprendedora para crear negocios y con competencias para trabajo en equipo.

Finalmente, enfatizar la necesidad de los profesionales de TI, de una actualización constante. En el actual contexto marcado por modificaciones rápidas y constantes, es importante o relevante los profesionales de TI, las empresas y las universidades deben estar atentos a las transformaciones que se producen tanto con relación a las tecnologías como con el mercado y para las diferentes formas de mantener la capacidad de empleo. En el caso de los profesionales, dando continuidad a los estudios a través de cursos de postgrado (especialización, maestría y doctorado), o asistencia a cursos libres asociados con lecturas de libros, periódicos y revistas técnicas. En el caso de las empresas, a través de mayores oportunidades de entrenamiento y formación para sus funcionarios. Y, en el caso de las universidades, propiciando formas de continuidad de estudios, no sólo de

postgrado, sino también a través de la oferta de cursos de extensión y disciplinas electivas que permitan cierta actualización a los alumnos y ex-alumnos.

Bibliografía

- Antunes, R.; 1999, *Os Sentidos do Trabalho*, Ed. Boitempo, 2ª ed, São Paulo, Brasil, 258p.
- Arnold, R.;1999, Cambios tecnológicos y organizaciones en la formación profesional en sociedades europeas, In: *Formación y empresa* (org.) Labarca, G., OIT, Cinterfor,CEPAL, Montevideo, Uruguay, pp.59-98.
- Breton, P.;1990, *Une histoire de l'informatique*. Ed. Seuil, Paris, Francia, 270p.
- Castells, M.; 1999, *A sociedade em rede*, Ed. Paz e Terra, São Paulo, Brasil, v.1, 617p.
- Ceruzzi, P.; 1993, Une révolution inattendue: les premiers pas de l'informatique (1935-1985) , *Culture Technique*, n. 28, diciembre, Paris, Francia, pp. 164-177.
- Crespo Merlo, A. R.; 1996, Technologie de l'information, maladies du travail et contre-pouvoir ouvrier: une application au traitement de masse de données dans l'informatique brésilienne, Tesis de Doctorado, Université Paris VII, Francia, 418p.
- Dantas, M.; 1989, *O Crime de Prometeu*, Abicomp, Rio de Janeiro, Brasil, 112p.
- Debons, A. et al.; 1981, *The information professional-survey of an emerging field*, Marcel Dekker, New York.
- Denning, P.; 1991, The scope and directions of computer science: computing applications and computational science, *Communications of the ACM*, USA, v. 34, n. 10, pp.129-131.
- Dosi, G.; 1988, The nature of the innovative process, In: DOSI et al, *Technical change and economic theory*, Ed. Pinter, Londres, UK, pp.221-239.
- Dy, J. (org.) ; 1988, *Advanced technology in commerce, offices and health service*, Aldershot, Hants: Avebury.

- Freeman, P. & Aspray, W.; 1999, *The supply of information technology workers in the United States*. Washington: Computing Research Association, USA, 159p.
- Lacerda, L. B. , Millan, J. C.; 1999, Ensaio sobre a formação acadêmica do tecnólogo em processamento de dados com vistas às necessidades do mercado – um estudo de caso sobre o curso oferecido pela PUC-RJ, Monografia, COPPE/ UFRJ, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, Rio de Janeiro, Brasil, (mimeo).
- Lemos, C.; 1999, Inovação na Era do Conhecimento, In: Lastres, H.M.M.; Albagli, S. (orgs.) *Informação e globalização na era do Conhecimento*, Ed. Campus, Rio de Janeiro, Brasil, pp.122-144.
- Mariano, S.R.H.; 1997, A tecnologia da Informação no Processo de Modernização das Indústrias do Setor Cervejeiro: Uma análise comparativa entre o Canadá e o Brasil, Tesis de Doctorado, COPPE/UFRJ, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, Rio de Janeiro, Brasil, 225 p.
- Marques, I. da C., 2000, Reserva de mercado: um mal entendido caso político-tecnológico de “sucesso” democrático e “fracasso” autoritário, In: *Revista de Economia*, Ed. de la Universidad Federal de Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil, año 26, nº 24, pp. 91-116.
- Mec; 2000, Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Educação Superior, *Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática*, Brasília, Brasil, 24p.
- Oliveira, J. R., L., Segre, L. M.; 1997, New Trends in Information Technology and its Impacts on Work Environment, *Proceedings of SCI97: World Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: Globalization, Development and Emerging Economics*, Caracas, Venezuela, v. II, p. 275-292.
- Pacitti, T.; 2000, *Do Fortran à Internet: no rastro da trilogia educação, pesquisa e desenvolvimento*, Ed. Makron Books, São Paulo, Brasil, 453p.
- Pero, V.; 2000, Duração do (des)emprego formal e suas implicações sobre a carreira profissional, Trabajo presentado en el seminario “Estudos do trabalho: novas problemáticas, novas metodologias e novas pesquisas”, São Paulo, Brasil.
- Pochmann, M.; 1999, *O trabalho sob fogo cruzado*, Ed. Contexto, São Paulo, Brasil, 205p.
- Rapkiewicz, C. E, Segre, L.M.; 2001, Tecnologia e Processo de Trabalho: A Reestruturação do Trabalho em Informática, Trabajo presentado en el III Congreso Latinoamericano de Sociología del Trabajo, Buenos Aires, Argentina, 25p.
- Rapkiewicz, C. E.; 1998, *Femina computationalis ou A construção do gênero na informática*, Tesis de doctorado, COPPE/UFRJ, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, Rio de Janeiro, Brasil, 240p.
- Rapkiewicz, C. E.; Lacerda, L B. ; 2001, Educação e emprego: a questão dos profissionais de informática no Brasil, Trabajo presentado en el I Simpósio “Trabalho e Educação – Relações Sociais na Educação, Relações Sociais de Produção”, Faculdade de Educação, UFMG, Minas Gerais, Brasil, 16p. (mimeo).
- Revista Info Exame, 2000, Ed. Abril, Edición 173, São Paulo, Brasil.
- Romboli, P.; 1998, Os programas de qualidade total e a participação dos trabalhadores: a reestruturação de uma empresa da informática pública, Tesis de maestría, COPPE/UFRJ, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, Rio de Janeiro, Brasil, 175p.
- Segre, L.M., Anda, E.V.; 1985, Políticas de informática en los países dependientes, In: *Cuadernos del Sur*, Ed.Tierra del Fuego, nº 3, Buenos Aires, Argentina, pp.131-145.
- Tierney, M.; 1991, The formation and fragmentation of computing an occupation: a review of shifting ‘expertise’, Edinburgh PICT Working Paper nº 25, UK, 31p.
- Tigre, P. B.; 1984, *Computadores brasileiros: indústria, tecnologia e dependência*, Ed. Campus, Rio de Janeiro, Brasil, 193p.
- Wagner, F. R.; 2001, P&D no Programa Sociedade da Informação, Boletín de la SBC *Computação Brasil*, año II, edición 2, Brasil, 3p.
- Zambalde, A.; 1995, Terceirização, inovação e software: estudo de casos na área de alimentos, Anales del Workshop “Reengenharia, Terceirização e Tecnologia da Informação: Impactos e Mudanças Organizacionais”, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, pp.49-54.
- Zuboff, S.; 1988, *In the age of the smart machine*, Ed. Basic Books, New York, USA, 468p.



NACIONES UNIDAS



Serie

desarrollo productivo

Números publicados

- 44 Restructuring in manufacturing: case studies in Chile, México and Venezuela, Carla Macario, Red de reestructuración y competitividad, (LC/G.1971), 1998. [www](#)
- 45 La competitividad internacional de la industria de prendas de vestir de la República Dominicana, Lorenzo Vicens, Eddy M. Martínez y Michael Mortimore, Red de empresas transnacionales e inversión extranjera, (LC/G.1973), 1998. [www](#)
- 46 La competitividad internacional de la industria de prendas de vestir de Costa Rica, Michael Mortimore y Ronney Zamora, Red de inversiones y estrategias empresariales, (LC/G.1976) 1998. [www](#)
- 47 Comercialización de los derechos de agua, Eugenia Muchnick, Marco Luraschi y Flavia Maldini, Red de desarrollo agropecuario, (LC/G.1989), 1998. [www](#)
- 48 Patrones tecnológicos en la hortofruticultura chilena, Pedro Tejo, Red de desarrollo agropecuario, 1997. [www](#)
- 49 Policy competition for foreign direct investment in the Caribbean basin: Costa Rica, Jamaica and the Dominican Republic, Michael Mortimore y Wilson Peres Restructuring and Competitiveness Network, (LC/G.1991), 1998. [www](#)
- 50 El impacto de las transnacionales en la reestructuración industrial en México. Examen de las industrias de autopartes y del televisor, Jorge Carrillo, Michael Mortimore y Jorge Alonso Estrada, Red de inversiones y estrategias empresariales, (LC/G.1994), 1998. [www](#)
- 51 Perú: un CANálisis de su competitividad internacional, José Luis Bonifaz y Michael Mortimore, Red de inversiones y estrategias empresariales, (LC/G.2028), 1998. [www](#)
- 52 National Agricultural Research Systems in Latin America and the Caribbean: Changes and Challenges, César Morales, Agricultural and Rural Development, (LC/G.2035), 1998. [www](#)
- 53 La introducción de mecanismos de mercado en la investigación agropecuaria y su financiamiento: cambios y transformaciones recientes, César Morales, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1181 y Corr.1) 1999. [www](#)
- 54 Procesos de subcontratación y cambios en la calificación de los trabajadores, Anselmo García, Leonard Mertens y Roberto Wilde, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1182-P) N° de venta: S.99.II.G.23 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 55 La subcontratación como proceso de aprendizaje: el caso de la electrónica en Jalisco (México) en la década de los noventa, Enrique Dussel, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1183-P) N° de venta: S.99.II-G.16 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
- 56 Social dimensions of economic development and productivity: inequality and social performance, Beverley Carlson, Restructuring and Competitiveness Network, (LC/L.1184-P) Sales N°: E.99.II.G.18, (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 57 Impactos diferenciados de las reformas sobre el agro mexicano: productos, regiones y agentes, Salomón Salcedo Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1193-P) N° de venta: S.99.II.G.19 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 58 Colombia: Un CANálisis de su competitividad internacional, José Luis Bonifaz y Michael Mortimore, Red de inversiones y estrategias empresariales, (LC/L.1229-P) N° de venta S.99.II.G.26 (US\$10.00), 1999.
- 59 Grupos financieros españoles en América Latina: Una estrategia audaz en un difícil y cambiante entorno europeo, Alvaro Calderón y Ramón Casilda, Red de inversiones y estrategias empresariales, (LC/L.1244-P) N° de venta S.99.II.G.27 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 60 Derechos de propiedad y pueblos indígenas en Chile, Bernardo Muñoz, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1257-P) N° de venta: S.99.II.G.31 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 61 Los mercados de tierras rurales en Bolivia, Jorge A. Muñoz, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1258-P) N° de venta S.99.II.G.32 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 62 México: Un CANálisis de su competitividad internacional, Michael Mortimore, Rudolph Buitelaar y José Luis Bonifaz, Red de inversiones y estrategias empresariales (LC/L.1268-P) N° de venta S.00.II.G.32 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 63 El mercado de tierras rurales en el Perú, Volumen I: Análisis institucional, Eduardo Zegarra Méndez, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1278-P) N° de venta: S.99.II.G.51 (US\$10.00), 1999 [www](#) y Volumen II: Análisis

- económico Eduardo Zegarra Méndez, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1278/Add.1-P) N° de venta: S.99.II.G.52 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 64 Achieving Educational Quality: What Schools Teach Us, Beverley A. Carlson, Restructuring and Competitiveness Network, (LC/L.1279-P) Sales N° E.99.II.G.60 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 65 Cambios en la estructura y comportamiento del aparato productivo latinoamericano en los años 1990: después del “Consenso de Washington”, ¿Qué?, Jorge Katz, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1280-P) N° de venta S.99.II.G.61 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 66 El mercado de tierras en dos provincia de Argentina: La Rioja y Salta, Jürgen Popp y María Antonieta Gasperini, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1300-P) N° de venta S.00.II.G.11 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 67 Las aglomeraciones productivas alrededor de la minería: el caso de la Minera Yanacocha S.A., Juana R. Kuramoto Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1312-P) N° de venta S.00.II.G.12 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 68 La política agrícola en Chile: lecciones de tres décadas, Belfor Portilla R., Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1315-P) N° de venta S.00.II.G.6 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 69 The Current Situation of Small and Medium-Sized Industrial Enterprises in Trinidad & Tobago, Barbados and St.Lucia, Michael Harris, Restructuring and Competitiveness Network, (LC/L.1316-P) Sales N° E.00.II.G.85 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 70 Una estrategia de desarrollo basada en recursos naturales: Análisis *cluster* del complejo de cobre de la Southern Perú, Jorge Torres-Zorrilla, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1317-P) N° de venta S.00.II.G.13 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 71 La competitividad de la industria petrolera venezolana, Benito Sánchez, César Baena y Paul Esqueda, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1319-P) N° de venta S.00.II.G.60 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 72 Trayectorias tecnológicas en empresas maquiladoras asiáticas y americanas en México, Jorge Alonso, Jorge Carrillo y Oscar Contreras, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1323-P) N° de venta S.00.II.G.61 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 73 El estudio de mercado de tierras en Guatemala, Jaime Arturo Carrera, Red de desarrollo agropecuario, (LC/1325-P) N° de venta S.00.II.G.24 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 74 Pavimentando el otro sendero: tierras rurales, el mercado y el Estado en América Latina, Frank Vogelgesang, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1341-P) N° de venta S.00.II.G.19 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 75 Pasado y presente del comportamiento tecnológico de América Latina, Jorge Katz, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1342-P) N° de venta S.00.II.G.45 (US\$10.000), 2000. [www](#)
- 76 El mercado de tierras rurales en la República Dominicana, Angela Tejada y Soraya Peralta, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1363-P) N° de venta S.00.II.G.53 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 77 El mercado de tierras agrícolas en Paraguay, José Molinas Vega, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1367-P) N° de venta S.00.II.G.145 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 78 Pequeñas y medianas empresas industriales en Chile, Cecilia Alarcón y Giovanni Stumpo, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1368-P) N° de venta S.00.II.G.72 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 79 El proceso hidrometalúrgico de lixiviación en pilas y el desarrollo de la minería cuprífera en Chile, Jorge Beckel, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1371-P) N° de venta S.00.II.G.50 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 80 La inversión extranjera en México, Enrique Dussel Peters, Red de inversiones y estrategias empresariales, (LC/L.1414-P) N° de venta S.00.II.G.104 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 81 Two decades of adjustment and agricultural development in Latin America and the Caribbean, Max Spoor Agricultural and Rural Development, (LC/L.1380-P) Sales N° E.00.II.G.54 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 82 Costa Rica: Sistema Nacional de Innovación, Rudolph Buitelaar, Ramón Padilla y Ruth Urrutia-Alvarez, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1404-P) N° de venta S.00.II.G.71 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 83 La formación de un cluster en torno al turismo de naturaleza sustentable en Bonito, MS, Brasil, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1633-P) N° de venta E.01.II.G. 172 (US\$10.00), 2001. [www](#)
- 84 The transformation of the American Apparel Industry: Is NAFTA a curse or blessing, Gary Gereffi, Investment and Corporate Strategies, (LC/L.1420-P) Sales N° S.00.II.G.103, (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 85 Perspectivas y restricciones al desarrollo sustentable de la producción forestal en América Latina, Maria Beatriz de Albuquerque David, Violette Brustlein y Philippe Waniez, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1406-P) N° de venta S.00.II.G.73 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 86 Mejores prácticas en políticas y programas de desarrollo rural: implicancias para el caso chileno, Maximiliano Cox, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1509-P) N° de venta S.00.II.G.47) (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 87 Towards a theory of the small firm: theoretical aspects and some policy implications, Marco R. Di Tommaso y Sabrina Dubbini, Restructuring and Competitiveness Network, (LC/L.1415-P) Sales N° E.00.II.G.86 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 88 Desempeño de las exportaciones, modernización tecnológica y estrategias en materia de inversiones extranjeras directas en las economías de reciente industrialización de Asia. Con especial referencia a Singapur Sanjaya Lall, Red de inversiones y estrategias empresariales, (LC/L.1421-P) N° de venta S.00.II.G.108 (US\$10.00), 2000. [www](#)

- 89 Mujeres en la estadística: la profesión habla, Beverly Carlson, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1436-P) N° de venta S.00.II.G.116 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 90 Impacto de las políticas de ajuste estructural en el sector agropecuario y agroindustrial: el caso de Argentina, Red de desarrollo agropecuario, G. Ghezán, M. Materos y J. Elverdin, (LC/L.1618-P). N° de venta S.01.II.G.158 (US\$10.00), 2001. [www](#)
- 91 Comportamento do mercado de terras no Brasil, Red de desarrollo agropecuario, G. Leite da Silva, C. Afonso, C. Moitinho (LC/L.1484-P) N° de venta S.01.II.G.16 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 92 Estudio de caso: o mercado de terras rurais na regio da zona da mata de Pernambuco, Brasil, M. dos Santos Rodrigues y P. de Andrade Rollo, Volumen I, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1447-P) N° de venta S.00.II.G.127 (US\$10.00), 2000 [www](#) y Volumen II, M. dos Santos Rodrigues y P. de Andrade Rollo, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1447/Add.1-P) N° de venta S.00.II.G.128 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 93 La participación de pequeños productores en el mercado de tierras rurales en El Salvador, H. Ever, S. Melgar, M.A. Batres y M. Soto, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1448-P) N° de venta S.00.II.G.129 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 94 El impacto de las reformas estructurales en la agricultura colombiana, Santiago Perry, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1449-P) N° de venta S.00.II.G.130 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 95 Costa Rica: el nuevo marco regulatorio y el sector agrícola, Luis Fernando Fernández Alvarado y Evelio Granados Carvajal, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1453-P) N° de venta S.00.II.G.133 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 96 Cuero, calzado y afines en Chile, László Kassai, Red de reestructuración y competitividad (LC/L. 1463-P) N° de venta S.00.II.G.143 (US\$10.00) 2000. [www](#)
- 97 La pobreza rural una preocupación permanente en el pensamiento de la CEPAL, Pedro Tejo, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1454-P) N° de venta S.00.II.G.134 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 98 Incidencia de las reformas estructurales sobre la agricultura boliviana, Fernando Crespo Valdivia, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1455-P) N° de venta S.00.II.G.135 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 99 Mudanças estruturais na agricultura brasileira: 1980-1998 boliviana, Guilherme Leite da Silva Dias y Cicely Moitinho Amaral, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L.1485-P) N° de venta S.01.II.G.17 (US\$10.00), 2001. [www](#)
- 100 From Industrial Economics to Digital Economics: An Introduction to the Transition, Martin R.Hilbert, Restructuring and Competitiveness Network Sales, (LC/L.1497-P) Sales N° E.01.II.G.38 (US\$ 10.00) [www](#)
- 101 Las nuevas fronteras tecnológicas: promesas, desafíos y amenazas de transgénicos, César Morales, Red de desarrollo agropecuario, (LC/L. 1590-P) N° de venta S.01.II.G.132 (US\$ 10.00) 2001.
- 102 El mercado vitivinícola mundial y el flujo de inversión extranjera a Chile, Sebastian Vergara, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L. 1589-P) N° de venta S.01.II.G.133 (US\$ 10.00) 2001. [www](#)
- 103 Regímenes competitivos sectoriales, productividad y competitividad internacional, Red de reestructuración y competitividad Jorge Katz y Giovanni Stumpo (LC/L.1578-P) N° de venta S.01.II.G.120 (US\$10.00), 2001. [www](#)
- 104 Latin America on its Path into the Digital Age: Where Are We?, Martin R.Hilbert, Restructuring and Competitiveness Network, (LC/L 1555-P) Sales N° E.01.II.G.100 (US\$ 10.000), 2001. [www](#)
- 105 Estrategia de desarrollo de clusters basados en recursos naturales: el caso de la bauxita en el norte de Brasil, Jorge Chamí Batista, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1570-P) N° de venta S.01.II.G.113 (US\$ 10.00) 2001. [www](#)
- 106 Construcción de ambientes favorables para el desarrollo de competencias laborales: tres estudios sectoriales, Red de reestructuración y competitividad, Mónica Casalet, (LC/L.1573-P) No de venta S.01.II.G.116 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 107 La competitividad internacional y el desarrollo nacional: implicancias para la política de IED en América Latina. Michael Mortimore, Sebastián Vergara, Jorge Katz, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1586-P) N° de venta S.01.II.G.130 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 108 América Latina en el proceso de internacionalización de las empresas finlandesas, Kent Wilska, Ville Tourunen, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L. 1599-P) N° de venta S.01.II.G.140 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 109 Colombia: Alcances y Lecciones de su experiencia en Reforma Agraria, Alvaro Balcazar, Nelson López, Martha Lucía Orozco y Margarita Vega, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1602-P), N° de venta S.01.II.G.142 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 110 El mercado de tierras en México, Roberto Escalante, Red de desarrollo agropecuario (LC/L.1604-P), N° de venta S.01.II.G.144 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 111 Fusiones y adquisiciones transfronterizas en México durante los años noventa, Celso Garrido, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1622-P), N° de venta S.01.II.G.161 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 112 El turismo rural en Chile. Experiencias de agroturismo en las Regiones del Maule, La Araucanía y Los Lagos, Red de reestructuración y competitividad (LC/L 1621-P), N° de venta S.01.II G 160 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 113 Informe marco jurídico nacional e internacional sobre inversión extranjera directa en Chile, Felipe Lopeandia, Red de reestructuración y competitividad (LC/L.1623-P) N° de venta S.00.II.G.163 (US\$10.00) 2001. [www](#)

- 114 Education and the labour market in Latin America, Beverly A. Carlson, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L. 1631-P) N° de venta E.00.II.G.169 (US\$10.00) 2000.
- 115 Programas de apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas en México, 1995-2000, Gilberto García y Víctor Paredes, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1639-P) N° de venta S.01.II.G.177 (US\$10.00) 2001.
- 116 Políticas de competitividade industrial no Brasil, 1995-2000, Regis Bonelli, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1641-P) N° de venta S.01.II.G.181 (US\$10.00) 2001.
- 117 Mercado de trabajo y formación de recursos humanos en tecnología de la información en Brasil. ¿Encuentro o desencuentro?, Lidia Micaela Segre y Clevis Elena Rapkiewicz, Red de reestructuración y competitividad, (LC/L.1658-P) N° de venta S.01.II.G.192 (US\$10.00) 2001.

Algunos títulos de años anteriores se encuentran disponibles

- El lector interesado en números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Inversiones y Estrategias Empresariales de la División de Desarrollo Productivo, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile. No todos los títulos están disponibles.
- Los títulos a la venta deben ser solicitados a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, publications@eclac.cl.

 Disponible también en Internet: <http://www.eclac.cl>

Nombre:
Actividad:
Dirección:
Código postal, ciudad, país:
Tel.: Fax: E.mail: