

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA**

Tesis Maestría en Sociología

**La industria Uruguaya de Software:
una Imprevista ventana de oportunidad.**

Alén Pérez Casas

2002

INTRODUCCIÓN.....	3
LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE.....	7
Software para Empresas	10
El paradigma Industrial:.....	13
<i>Producir Software en Uruguay</i>	17
Los Productos principales	18
Una tipología de Empresas	19
La Cámara Uruguaya de Software	20
Caracterización cuantitativa del despegue	22
Cronología del despegue.....	34
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	41
<i>El paradigma tecnoeconómico informacional</i>	41
<i>El conocimiento en las Empresas</i>	43
<i>La empresa red</i>	49
<i>Los Nuevos Actores</i> :.....	51
<i>Una visión sistémica del circuito de innovación</i>	55
El triángulo de Sábato	57
<i>La dimensión espacio territorial</i>	58
Ventajas Competitivas	61
<i>La Teoría de la Acción Comunicativa</i>	62
LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	68
El análisis de discurso.....	70
El análisis de redes	72
<i>La Herramienta</i>	74
<i>Las Técnicas</i>	75
Las fuentes	76
Las unidades de análisis:	77
EL ANÁLISIS	77
<i>El conglomerado de Empresas</i>	81
La génesis	83
<i>GeneXus: ¿El caso que explica el despegue?</i>	87
La Red GeneXus.....	91
<i>Potencialidades del Sector</i>	98
Fortalezas	98
Oportunidades	100
<i>Principales limitaciones</i>	102
Debilidades.....	102
Amenazas	104
<i>El Estado y la Imagen del país</i>	108
<i>La Nación</i>	111
<i>La Universidad</i>	112
<i>El Silicon Batlle</i>	117
<i>La estrategia de desarrollo: Sastrería Tecnológica</i>	119
<i>Conclusiones</i>	123
BIBLIOGRAFÍA	125

Introducción

Durante el año 1998, en el marco de la campaña electoral, surgió un tema novedoso en la agenda pública. ¿Es posible que el Uruguay llegue a ser un centro de producción de Software de nivel competitivo a escala internacional? El tema emergió a partir de una invitación a debatir este punto, cursada a los candidatos presidenciales por la Cámara Uruguaya de Software.

A partir de esta invocación de la gremial empresarial, los medios de comunicación y los propios candidatos políticos, comenzaron a delinear su proyecto de país, poniendo a las tecnologías de la Información y la Comunicación “made in Uruguay” en el centro del discurso.

El tema ya había comenzado a trascender y alcanzar estado público desde hacia un tiempo atrás, había aparecido fugazmente con motivo de la mención de Artech entre las 100 empresas más innovadoras del continente, realizada con motivo de los 500 años del descubrimiento de América en el año y de allí en mas aparecían lateralmente en alguna mención de prensa. Aunque el sector llevaba ya 15 años de crecimiento sostenido, al punto de que en ese 1998 los exportadores llegan a facturan 60 millones de dólares en el extranjero, mientras el resto de la economía nacional presenta nuevos estertores de su profunda crisis.

Un buen indicador del creciente reconocimiento colectivo de la potencialidad de la industria de Software puede ser el graffiti realizado en el marco de las movilizaciones de productores rurales de 1998 y que aún resiste las inclemencias del tiempo frente a casa de Gobierno y que reza: “Sangui, no todos vamos a vivir del Software”. El asunto ya era un tema de campaña.

Jorge Batlle, quien a la postre resultara electo presidente, fue el candidato que recogió mas explícitamente la bandera de los productores de Software, y es así que este sector económico hasta ahora casi desconocido era declarado “prioridad uno” por el gobierno recientemente electo, Se comenzaba así a delinear una estrategia de desarrollo que ha tenido desde entonces cambios de ritmo y de rumbo.

Sin embargo desde mi perspectiva personal, este novedoso reconocimiento de la prensa y el gobierno del tema Software me suscitaba sentimientos encontrados. Habíamos comenzado a investigar sobre el tema durante el año 1997 en el marco del Concurso de Proyectos de jóvenes investigadores Juan Pablo Terra de CLAEH y IDRC, estábamos en plena etapa de campo, entrevistando informantes salificados con un marco conceptual muy descriptivo, y de pronto, nuestro novedoso y prometedor tema de tesis, convertía nuestras hipótesis descriptivas en titulares de prensa. Por una parte orgullo y alegría, por la otra crisis de objetivos. La ventaja evidente era que se multiplicaban las potenciales fuente de información, se aceleraban los procesos de consolidación institucional, divulgación de los proyectos y externalización de los objetivos institucionales, aparecen diversas bases de datos documentales publicadas en los sitios web de las instituciones involucradas en el desarrollo del sector.

No obstante, el nuevo contexto nos exigía superar la perspectiva descriptiva y profundizar nuestras hipótesis hacia la comprensión del fenómeno. Se hacía necesario dar cuenta de los aspectos eminentemente sociológicos implicados en la consolidación del conglomerado empresarial exportador de tecnologías de la información. Las preguntas de investigación se complejizan y las incertidumbres se hacen mas profundas.

- ¿Existe realmente un potencial innovador sostenible en la Industria de Software? ¿Cuáles son las claves de su desarrollo actual, casi imprevisible? ¿Hay factores sociológicamente relevantes en su forma de organización?
- ¿Cuáles son los actores y las instituciones nodales en este naciente subsistema social de innovación y que papel les cabe? ¿Cuáles son las características determinantes de la forma de organización institucional del conglomerado de empresas productoras de Software?
- ¿Cómo estructuran su discurso los empresarios del sector con relación a su propio potencial, al papel del Estado y de la Comunicad Académica? ¿Tienen una visión homogénea? ¿Qué apreciaciones prevalecen con relación a su propio papel, que importancia le dan a la interacción con otros actores del sector y que posibilidades sectoriales y globales de futuro visualizan?
- ¿Cómo procesan las empresas uruguayas de Software la adquisición y socialización del conocimiento? ¿Qué lugar se le da en los discursos a la cooperación-

competencia y cómo se administra el flujo de ideas, saberes y creencias al interior de las empresas y entre ellas?

Por otra parte, los temas emergentes hacen aparecer algunas paradojas que se convirtieron en hipótesis que si bien no podrán ser despejadas definitivamente, enriquecieron todo el proceso interpretativo. :

Por ejemplo, la propuesta de construcción de un Parque Tecnológico financiado por el Estado (proyecto que Carlos Maggi denominó irónicamente el "Silicon Battle") y que luego devino en proyectos sucesivos de un Parque Tecnológico Privado (Plaza Silicón en la Zona Franca de Montevideo), luego en un Parque Tecnológico Virtual... nos llevo a profundizar la reflexión sobre el papel de la territorialidad y la necesidad de generar "ambientes" que fomenten la creatividad y la cooperación.

En ese marco se develaron paradojas tales como que las Empresas productoras de Software están ubicadas, casi todas en Montevideo y en un radio de no más de un kilómetro y medio en torno a la principal avenida de la ciudad. ¿No es entonces el Centro de Montevideo el Parque Tecnológico del Software Uruguayo? ¿Qué es lo que se reclaman realmente? ¿Contextos de interacción social anclados en la vida cotidiana?, ¿Interacciones cara a cara? o ¿Infraestructuras edilicias, tecnológicas o comunicacionales compartidas?

Por otra parte, desde una perspectiva teórica mas general Porqué las empresas que se dedican a producir sistemas informáticos que precisamente instauran contextos de interacción controlados por plexos sistémicos (mucho mas eficientes), pero que sustituyen espacios de interacción cara a cara y los sistematizan; Estos mismos desarrolladores de sistemas, reclaman para sí, ámbitos de interacción anclados en la vida cotidiana y caracterizados por la comunicación lingüística y la interacción personal.

¿No revela esto una contradicción inherente del capitalismo? : Por una parte coloniza crecientemente el mundo de la vida con la lógica sistémica, que vehiculiza dinero y poder, y por la otra demanda innovación permanente, y esta surge precisamente en contextos de interacción comunicativa entre actores innovadores motivados por ese ambiente de cooperación y competencia propio de las comunidades densas y flexibles.

Desde un punto de vista teórico, éste es un objeto privilegiado para realizar experiencias de enfoque sociológico al problema de la integración social y difusión de innovaciones que complementen las aproximaciones economistas, con la idea de que la innovación, la creatividad, la cooperación y hasta la competencia parecen depender más de los mecanismos de integración social que en los de integración sistémica.

Desde un punto de vista práctico, es fundamental entender los factores sociales que condicionan el desarrollo de una industria clave del nuevo paradigma tecnoeconómico informacional, que constituye una posiblemente ventana de oportunidad para el desarrollo nacional.

La estrategia de investigación elegida, para dar cuenta de estos objetivos, se nutre fundamentalmente de las metodologías cualitativas, entrevistas semi estructuradas, investigación de fuentes documentales y de prensa, así como el procesamiento de las bases de datos con información básica sobre las empresas afiliadas a la Cámara del Software, recurriendo a herramientas cuantitativas cuando fueren válidas..

Para el análisis de los documentos y las entrevistas recurrimos valiosamente a herramientas informáticas de procesamiento de información cualitativa. Utilizamos el programa Atlas.ti para indexar y codificar los textos, realizar búsquedas y cruzamientos de las diferentes dimensiones de análisis, redactar los informes preliminares y graficar esquemáticamente las redes conceptuales.

La industria del Software.

Entendemos por “*industria de Software*”, la elaboración de programas para computadora, tanto en forma estandarizada como a medida, incluyendo el análisis, diseño y programación de los sistemas informáticos, así como ciertas actividades conexas como la elaboración de manuales, la prestación de asesoramiento para la selección, instalación, configuración y el uso de los programas.

Esta industria es hoy uno de los motores principales de crecimiento económico en los países desarrollados, convirtiéndose en uno de los sectores más importante de la economía mundial. Según la Business Software Alliance, (BSA)¹ el volumen de las ventas mundiales de paquetes de Software alcanzó en 1997 los U\$S 135 miles de millones. Uno de los rubros más destacables es el de Software para empresas, que llega a configurar un mercado de mas de U\$S 14 miles de millones al año. (BSA, 1998).

Pero antes de dar una mirada al contexto mundial de esta actividad, aclaremos algunos conceptos formales que van a ayudarnos a entender el fenómeno: Un *programa informático* es una secuencia de instrucciones escritas en un lenguaje de programación que indican a las computadoras qué operaciones debe realizar con los datos, es el componente lógico del sistema informático. Estas secuencias de lenguaje reciben el nombre de Software, en referencia a su carácter intangible, inmaterial en contraposición al hardware, que hace referencia a las computadoras en cuanto a parte, máquina programable. La clasificación primaria que se puede hacer del Software los divide en: sistemas operativos, que son los programas básicos que hacen funcional a la computadora, y por otro lado Software de aplicación, que dirigen las distintas tareas para las que se utilizan las computadoras. (Microsoft; 1998)

Las *aplicaciones informáticas* son solución para la automatización de ciertas tareas complicadas como puede ser la contabilidad, el diseño arquitectónico, o la gestión de un taller, por ejemplo. Las aplicaciones desarrolladas “*a medida*” (custom Software) suelen ofrecer una gran potencia ya que están exclusivamente diseñadas para resolver

¹ La BSA es una organización que nuclea a las dieciocho principales empresas norteamericanas del sector.

un problema específico. En cambio, los llamados *Software empaquetados* (package Software), ofrecen menos potencia pero a cambio incluyen varias aplicaciones, como procesadores de textos, de hojas de cálculo y de base de datos. Las “*utilidades*” son un grupo específico de las aplicaciones que se caracterizan por orientarse específicamente a resolver problemas relacionados con la administración del sistema de la computadora y que muchas veces son “transparentes” para el usuario. (Micrososft; 1998)

La actividad de diseño y producción profesional de programas informáticos recibe el nombre de *Ingeniería de Software*. Esta se entiende como la aplicación del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantener sistemas informáticos. Difiere de la programación tradicional en que se utilizan técnicas de ingeniería para especificar, diseñar, instrumentar, validar y mantener los productos dentro del tiempo y el presupuesto establecidos. (Micrososft; 1998)

El Software se desarrolla, no se fabrica en un sentido clásico, dado que su producción se parece mas a la generación de una obra artística o literaria que a la fabricación de objetos. Los costos principales del Software se encuentran en la ingeniería, por lo tanto la gestión de proyectos de Software no se puede comparar con los proyectos de fabricación.

Podemos hablar de que existe una “industria del Software” a partir de la década del 50 en Estados Unidos, cuando las primeras firmas de programadores comenzaron a desarrollar extensivamente aplicaciones para negocios en las grandes empresas. Pero no es hasta finales de los años 70 que esta industria comienzan a ser considerada como una oportunidad para las inversiones (Softwarehistory; 2001). Hasta ese momento una de limitaciones para el crecimiento del sector en Estados Unidos era su dificultad de acceso a capitales. En Uruguay se comenzaron a realizar desarrollos de sistemas desde los años 70, pero es a partir de mediados de los 80 que se sientan las bases del conglomerado actual de empresas desarrolladoras de Software y todavía el acceso a fuentes financiamiento es un problema central. Sin embargo, no es hasta mediados de los años ochenta que se impuso el concepto de “industria de Software” para referirse fundamentalmente al desarrollo de programas empaquetados , utilizando herramientas que automatizan la producción de Software.

Esta industria ha alcanzado su madurez y se encuentra en pleno crecimiento, según BSA el mercado mundial de Software estandarizado continuará creciendo a un 17,13% anual hasta el 2005 según una encuesta de expectativas realizada a los gerentes del sector. Uno de los factores más importantes que inciden en esta tasa de crecimiento es el desarrollo de mercados emergentes, destacándose especialmente China, Latinoamérica y el Medio Oriente.(BSA 2000)

Latinoamérica es una de las regiones más dinámicas en cuanto a la asimilación de las tecnologías de la información; configurando un mercado de U\$S 5,32 miles de millones de ventas anuales sólo de Software empaquetado. Los puestos de trabajo de la industria en la región se calculan en casi 140.000 empleos directos. (BSA; 1999)

A escala mundial, provee casi un millón de puestos de trabajo directos, sólo en el sector de Software empaquetado. Es decir, que los puestos de trabajo se multiplicaron por tres en una década.. La mitad de estos puestos de trabajos corresponden al mercado estadounidense, que es un gran demandante de trabajadores especializados, dado que tiene un déficit del 9% en la cobertura de vacantes.(BSA; 1998)

La industria del Software es una de las más importantes dentro de las encuadradas entre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) . Se puede afirmar que es el corazón de la Sociedad del Conocimiento y de la Nueva Economía. Por ejemplo, el informe anual del gobierno de Estados Unidos correspondiente al año 2000 concluye que el 50% del crecimiento de la economía norteamericana se puede explicar por la aplicación extensiva de las tecnologías de la información en la comunicación por parte de las empresas.

Las industrias de las TICs explican entre un 21% y un 31% del crecimiento del PBI de los EUA. . Sin embargo, estas mediciones no toman en cuenta la influencia de las TICs sobre las industrias como la financiera, los seguros, los servicios profesionales, etc.

Las actividades basadas en la generación y administración de información y conocimiento, son responsables de casi dos tercios del empleo en los países desarrollados. El impacto de las TICs sobre estas actividades les permiten optimizar los procesos productivos, aprovechar las ventajas comparativas y aumentar la productividad. Las mejoras de productividad se pueden producir de diferentes maneras,

una mayor disponibilidad de información permite tomar mejores decisiones de negocios, mejora el manejo de inventarios y disminuir los costos de almacenamiento, reducción de los costos y optimización del marketing, reducción de costos de intermediación, optimización de las comunicaciones, mejor administración del conocimiento organizacional, etc.

Software para Empresas

Las Computadoras ingresaron al mundo de la empresa por las oficinas administrativas, en plena década del 70 los *Main Frames*, grandes computadores centrales con terminales cercanas y "bobas" registraban, archivaban y procesaban información con una arquitectura interactivo transaccional, se las utilizaba en las grandes empresas por parte de la administración, principalmente con fines contables. Se las utilizaba para el manejo de bases de datos organizadas como tablas recuperables registro a registro y orientadas al manejo de grandes volúmenes y consultas simples (v.g. ¿Cuánto es la deuda del cliente X? ¿Cuántas ventas se hicieron en la zona Z? etc.)

Cuando aparecen *los PC* comenzaron a ser utilizados en las oficinas como un sistema paralelo y aislado: por un lado los Mainframes sólidos confiables especializados (y para especialistas) y por otro ganando su espacio en las empresas, los PCs baratos, inestables y poco confiables, pero flexibles y accesibles, cargados con programas simples y versátiles para el manejo de bases de datos pequeñas y lentas, capaces de cálculos simples usando Dbase, Lotus..., Las interfases gráficas hacen más intuitivas y amigables a las Computadoras y *las Redes Locales* que interconectan varios PCs, ponen las herramientas informáticas al alcance de los usuarios no especialistas y de las empresas medianas y pequeñas.

Tras un corto período de ignorancia mutua, entre los Main Frames y los PCs, comienza la integración con una lógica Cliente-Servidor. Los PC comienzan a acceder por la red a las bases de datos centrales de la Empresa. Los analistas de datos no contables comienzan a sondear las bases de datos de la empresa desde sus computadoras y a requerir nuevos servicios.

Un reporte de los Laboratorios Bell indicaba que la cantidad de datos que generaba la empresa se duplicaba cada 5 años y que sólo se usaba un 5% de ella. (Ruggia; 1998)

Al principio, los sistemas se orientaban típicamente a apoyar la administración o a controlar la producción y el stock. Los cálculos exigidos eran básicamente financieros y la importancia estaba puesta en el dato individualizado y en registrar el estado actual de los procesos.

Cuando las computadoras comienzan a ser utilizadas por los tomadores de decisión, los analistas de datos y los diseñadores de productos y procesos, comenzaron a requerírsele nuevas potencias a los sistemas de información, resolver cálculos multidimensionales, analizar estadísticamente datos agrupados, combinar información distribuida en diferentes (y remotas) bases de datos, interconectar la operativa en tiempo real de las sucursales, interactuar en forma automatizada con clientes y proveedores, etc. Para dar cuenta de estas necesidades surgen las bases de datos multidimensionales, los repositorios de datos gerenciales (Datawarehousing), las herramientas de OLAP (on line analysis process), el acceso remoto a las bases de datos de la empresa, el control mediante mapas digitales de las flotas o de los clientes, etc.

La informática se volvió un área estratégica de las empresas, la difusión de la tecnología informática para el control completo de la gestión empresarial llega incluso a las empresas medianas y pequeñas.

Con el desarrollo de Internet, en cuanto red de computadoras de acceso público, explota el proceso de difusión de la informatización de las actividades empresariales: publicidad y servicios on line en los web sites de las empresas, , comercio electrónico: negocios business to business (B2B), business to consumers (B2C) y propósitos múltiples, servicios de información on line, etc., etc.

Varias han sido las estrategias para adquirir y administrar estas tecnologías que ayudan a condensar el conocimiento de la organización: Algunas empresas recurren a la adquisición de *paquetes de Software* mas o menos especializados en la gestión de funciones de esa rama de actividad. Lo que implica una cierta adaptación de la empresa al sistema de información y no a la inversa.

Las grandes firmas que giran en ramos muy dependientes de los sistemas de información, incorporan gerencias de informática y centros de computo que *desarrollan*

sus propios sistemas. Esto requiere altas inversiones no solo en infraestructuras, sino en capacitación y actualización de los ingenieros propios.

Algunas empresas menos dependientes de la evolución de los sistemas de información, han optado por el *Outsourcing*: que implica contratar una empresa de servicios de informática externa y celebrar un preciso contrato que terceriza el desarrollo, mantenimiento y supervisión del sistema de información de la empresa (hardware, Software y personal) .

La estrategia mas extendida es la contratación de una empresas de desarrollo de Software que diseña e instala un *sistema de información a medida* para las necesidades de la empresa.

El desarrollo de Software para empresas, tanto a medida como los paquetes son por lejos el principal nicho de mercado a escala mundial, para las industria del Software.

El paradigma Industrial:

La industria norteamericana ha sido la que ha aportado mas dinamismo al sector, controla mas del 40% del mercado mundial y lleva la vanguardia en innovación y desarrollo. Por lo tanto, es interesante dar una mirada a la estructura interna de la industria norteamericana de Software, entre otras cosas, para dar cuenta de los estándares que definen la "clase mundial" en esta actividad y comparar, en la medida de lo posible, algunos de los datos mas salientes de la Encuesta de empresas realizada por Pricewaterhouse en 1998 con el caso uruguayo. En función de esto, pondremos especial interés en analizar las características de las empresas más pequeñas del sector, aquellas que facturan menos de 1 millón de US\$ al año, que podemos suponer más similares a las empresas uruguayas, en estructura, porte y objetivo de negocios.

En primer lugar cabe destacar que el 38% de las Empresas se dedican principalmente a producir Software a medida y tan sólo el 43% produce principalmente paquetes estandarizados.

En referencia a quienes son los principales consumidores de Software producido por las empresas norteamericanas, vemos que el sector de mayor demanda, es el Empresarial al que se dedican especialmente las grandes empresas, pero la tendencia se sostiene incluso en el grupo que factura menos de un millón de dólares al año. (Pricewaterhouse; 1998)

Clientes Principales de las Empresas Norteamericanas de Software.(múltiple opción)

Clientes	Todas	Menos 1:
Consumidores/hogares	13%	16%
Pequeñas oficinas/oficinas hogareñas	32%	45%
Empresas Medianas/Grandes	86%	84%
Escuelas/Educación	39%	42%
Gobierno	55%	50%

(Pricewaterhouse; 1998)

Respecto a la estructura ocupacional, vemos que se trata de pequeñas empresas, de no más de 30 empleados, aunque las empresas que facturan mas de US\$ 50 millones tienen

610 empleados promedialmente. Las más pequeñas tienen 8 empleados en promedio. Cabe destacar que las Empresas pequeñas son las que dedican el mayor porcentaje de su personal a la Investigación y el Desarrollo. El 8,7% de la plantilla son principalmente tele trabajadores. Las pequeñas llegan a tener un promedio de 17% de tele trabajadores.

Cantidad de empleados promedio

	Todas	Menos 1:
I+D	5	2
Ventas	3	1
Marketing	2	1
Servicios Prof/Programación	7	2
Soporte/Mantenimiento	3	1
Manufactura	1	1
Generales/Administrativos	4	1
Otros	2	1
Total	28	10

(Pricewaterhouse; 1998)

Esto se aprecia mas claramente cuando analizamos la estructura del gasto de las empresas. Vemos que las pequeñas son las que realizan la mayor inversión promedio en investigación y desarrollo, llegando a configurar un cuarto de los gastos de la empresa.

Gasto (en % promedio)	Todas	Menos 1:	Mas de 50:
Costos de Venta	21.1%	18.3%	22.1%
Servicio/Mantenimiento	20.2%	17.3%	25.1%
I+D	20.0%	26.6%	14.2%
Marketing	20.3%	19.6%	25.8%
Administrativos y Grales.	18.3%	18.2%	12.8%

(Pricewaterhouse; 1998)

Si bien en su mayoría esperan aumentar la plantilla de trabajadores (84%) Las más pequeñas tiene una expectativa mas moderada (69%) aunque muy elevada de crecimiento. Sólo el 1% declaró que eliminará Empleos.

Uno de los temas que es más relevante con el objeto de hacer comparaciones sobre las condiciones ambientales de las productoras de Software es como obtuvieron el capital aquellas que recibieron inversiones el año anterior (1997). Un 30% de las empresas pequeñas recibió capitales, siendo el grupo mas capitalizado, seguido de las más grandes, que se capitalizan fundamentalmente en la Bolsa. La principal fuente de capital son los "institutional venture capitals" aunque es muy importante el porcentaje de empresas que se capitalizan mediante estrategias ancladas en las relaciones interpersonales: prestamos de la familia o de amigos, inversores de riesgo personales, llamados "ángeles".

Origen de Capital	Total	Menos 1:	Mas 50:
	23%	30%	26%
Capitales de Riesgo	44%	43%	14%
Oferta Publica de Acciones	8%	4%	86%
Socio Estratégico	17%	15%	
Familia, amigos, ángeles NIF	30%	38%	

(Pricewaterhouse; 1998)

Respecto a cuantas empresas han traducido un producto a otro idioma, vemos que el 65% del total ha hecho sólo productos en inglés, (un 76% dentro de las más pequeñas El idioma que más traducciones recibe es el español con un 21% de empresas que han traducido al menos uno de sus productos a nuestro idioma. Sin embargo entre las empresas más grandes el 72% ha traducido al japonés, y le sigue el español con un 52%.

En el 82% de las empresas produce algo para plataforma PC y 77% para Servidores, sólo un 24% produce algo para Mainframes (6% se dedica a ellos especialmente). Se destaca la dedicación principal de un 15% del sector al desarrollo de Software para Network Computers.

Un 16% de las empresas pequeñas no tiene un website (10% del total). Sin embargo el 98% usa el correo electrónico. Un 80% hace marketing por Internet y 50% realiza demostraciones de productos por este medio. Sólo un 23% declararon que su negocio no sería viable sin la existencia de Internet, aunque es mas fuerte la influencia de Internet entre las empresas más pequeñas, 34% serían inviables sin este medio.

Respecto a la cartera de productos, el promedio da unos 7,5 productos por empresa, aunque la mediana está en los 3 productos por empresa. Aunque el producto principal sea responsable del 50% de los ingresos de la firma.

Como era de esperarse cuanto más pequeña la empresa mas depende de los grandes clientes. Las más pequeñas reciben en promedio un 24% de sus ingresos del cliente principal.

Puede afirmarse con seguridad que las Empresas norteamericanas de Software no son exportadoras, el 87% de sus ganancias provienen del mercado local (porcentajes promediados), un 5% de Europa occidental y un 2% de Canadá y esto es así para casi todas las empresas, con la relativa excepción de las que facturan mas de 50 millones al año, estas obtienen el 64% del mercado norteamericano, 17% de Europa y 6% de Japón.

Finalmente cabe comparar la “edad promedio” de las empresas, esta es particularmente similar a las uruguayas. La fecha promedio de fundación es 1988, aunque las de menos de 1 millón de U\$S se fundaron en 1990; Las más grandes son más antiguas, aunque en promedio fueron fundadas en 1981. (Pricewaterhouse; 1998)

Producir Software en Uruguay

Una primera caracterización del conglomerado de empresas desarrolladoras de Software en Uruguay debe comenzar por afirmar la importancia del sector para la economía nacional. Un importante empresario entrevistado expresó “Nuestros números no son importantes en las cuentas nacionales... ¿Podrán serlo en algún momento? Quizás, no lo sé.” (E: Gonda 599:599) Sin embargo sus “números” no son nada despreciables.

Durante 1998 las exportaciones de Software superaron los U\$S 60 millones, una cifra superior a los ingresos generados para el país por la exportación de ese mismo año, de lana sucia. Esto representa un 3% del monto total de las exportaciones nacionales. La facturación total del sector da cuenta del 1,3 % del PBI en el año de referencia. El sector ha tenido un crecimiento constante durante los últimos 15 años, en contra de la tendencia nacional, incluso ha alcanzado su máximo crecimiento en plena crisis recesiva.

En 2000, las exportaciones de Software llegaron a U\$S 80 millones, lo que y equivale a un 30% de la producción, que llegó a U\$S 270 millones .. (2001-10-07 *EL PAIS*)

El sector está conformado por unas 250 firmas de variado porte, de las cuales unas 120 están afiliadas a la Cámara Uruguaya del Software (CUS). El grupo exportador se resume a unas 20 empresas con alguna experiencia en el mercado internacional unas 5 o 6 de ellas ya son firmas maduras que exportan casi toda su producción.

Ese grupo de élite de empresas maduras, que no sólo son responsables del principal volumen de exportaciones, sino que además, algunas de ellas han sido fundamentales para el desarrollo de las otras en un esquema de cooperación-competencia que fortalece las ventajas competitivas de todo el sector.

Los clientes principales son las Empresas medianas y grandes, de las áreas financieras, comerciales y de servicios de América Latina fundamentalmente.

En resumen entonces, estamos ante un conglomerado heterogéneo de empresas pequeñas y medianas por su cantidad de personal, que centran gran parte de su actividad en el desarrollo de sistemas de información a medida para empresas.

Los Productos principales

Repasemos la lista de los productos más exitosos de la industria para captar mejor la naturaleza de sus objetivos de negocios:

GeneXus: que es una herramienta para ayudar a los ingenieros informáticos a automatizar el desarrollo de Software para empresas (CASE) Su calidad ha sido reconocida internacionalmente, por ejemplo IBM y Microsoft la certifican. Casi el 40% de los desarrolladores uruguayos la utilizan.

Bantotal: es un sistema para la administración completa de instituciones financieras, fondos de inversiones, etc.

Topaz: Software que brinda soluciones para la administración en línea de negocios de la banca internacional off shore, etc.

O3 : es una herramienta que facilita el análisis de información empresarial a los gerentes y decisores mediante técnicas OLAP (On Line Analysis Process) basadas en error web.

Truck: Sistema de información para administrar y controlar la distribución de productos de consumo masivo, por ej. Embotelladoras de bebidas..

Mapred: es un Sistema de Información Geográfica (GIS) adaptable a múltiples usos empresariales, para la geolocalización de información en las ciudades

Memory Magus: Paquete que automatiza la administración de pequeñas y medianas empresas.

IPOSS: Software de gestión para comercios que integra desde el punto de venta, hasta el control de tarjetas de crédito, código de barras, cobros multimoneda, etc.

Estos productos han sido reconocidos en el mercado internacional por su calidad, y en algunos casos por su alto contenido de innovación; no obstante lo cual el principal destino de las exportaciones es el mercado regional.

El grupo exportador ha adquirido madurez en el segmento de desarrollo y comercialización de “paquetes comerciales”, están familiarizados con la operativa en los mercados externos, especialmente los de América Latina y compiten en condiciones

de igualdad incluso con productos elaborados por multinacionales de los países centrales.

.En los inicios, la gran mayoría de las empresas combinaba la producción de Software con la venta de hardware o la representación comercial de empresas extranjeras y cuanto mayor dedicación a la producción de Software, mayor propensión a situarse en el grupo de empresas de menores ingresos.

Hoy en día, está tendencia se ha revertido, el grupo exportador se dedica casi en exclusividad a desarrollar Software, algunos hacen consultorías, tanto en sistemas de información, como en gestión empresarial, algunos incluso tienen departamentos de venta de hardware y combinan ambos rubros en el desarrollo de sistema a medida de los clientes. Pero como regla general cuanto más exitosa es la empresa, mas especializada en el desarrollo de paquetes.

Una tipología de Empresas

Una de las descripciones más interesantes del Sector es la que realiza Uruguay XXI en su sitio web dedicado a la promoción de inversiones en Uruguay. Allí se plantea una clasificación de las empresas según su grado de desarrollo. A partir de las bases de información recopiladas realizamos una tipificación de las empresas relevadas en este esquema tripartito. Esta clasificación realizada a partir de informaciones extraoficiales y fragmentarias puede implicar estratificaciones erróneas, no obstante lo cual creemos que ayuda a conformar una visión general sobre el sector y sus firmas.

- **Las Empresas desarrolladas** se caracterizan por la fuerte presencia en el mercado internacional, ese grupo integrado por no más de diez firmas, Entre las que se destaca ostensiblemente Artech, pero el grupo se integra además, , De Larrobla, Quanam, Ideasoftware, Top Systems, Solur, Agemap, Memory, GxVision, Ibersis..
- **Empresas en vía de desarrollo con experiencia exportadora**, que requieren de cierta asistencia para mejorar su alcance exportador. Por ejemplo, Composoft, Ingenieros Consultores Asociados, Bcn, Sursoft, Newagedata Visualsoft, , Corporación Informática, Cybernet, Hts, XSoft, Sonda, P&C, Datamatic,

Corporación Informática, Compuservice, Clark & Asociados, Visúalsoft, Scantech, Sursoft....

- **Empresas "jóvenes" con capacidad técnica:** requieren de soporte externo para mejorar la gestión empresarial y financiera- para iniciar su acceso a los mercados externos. Este grupo reúne a unas 70 empresas desarrolladoras, de las cuales relevamos datos básicos que en el marco de esta investigación y cuya lista figura en los anexos.
- Por ultimo encontramos un subsector de **profesionales** graduados de las universidades públicas y privadas que requieren capacitación técnica específica y conceptos de gestión empresarial. Evaluar la dimensión de este sector es complejo, porque además muchas de estas firmas o estudios independientes realizan trabajos tercerizados por las mas desarrolladas.

Considerando que no existen datos oficiales sobre el sector, y que la información que se maneja es producto de cálculos realizados a partir de publicaciones realizadas con fines de marketing, creemos que este es un tema prioritario de investigación. En el apartado siguiente realizaremos una caracterización del sector comparando la escasa información cuantitativa disponible.

La Cámara Uruguaya de Software

La Cámara Uruguaya de Software (CUS) fue fundada en el año 1989, por las empresas más pujantes del sector en Uruguay, con el objetivo de promover la industria uruguaya de software. La CUS es un gremial empresarial que se ha mostrado muy dinámica, que cuenta con un directorio, una gerente y apoyo secretarial, y con un muy bien nivel de integración con sus afiliados. Está integrada a ALETI, la asociación de camaras empresariales del sector para iberoamérica.

Resientemente la CUS ha cambiado su denominación, por el de Cámara de las Tecnologías de la Información, (CUTI) ampliando así su área de influencias, e incluir toda la gama de productos y servicios que podrían llegar a realizar sus socios en el marco de la maduración prevista. No obstante lo cual, cabe destacar que los desarrolladores de software son el grupo mas importante de la cámara y el cambio de denominación solo ha tenido la apariencia de una -dudosamente eficaz- estrategia de marketing.

La Cámara está integrada por unas 200 empresas, la gran mayoría de las cuales son micror y pequeñas empresas que producen software a medida para el mercado local.

La CUS es una organización clave en el proceso de consolidación de la Industria, ha cumplido roles políticos y sociales clave, especialmente en lo que tiene que ver con su reconocimiento por parte de la opinión pública a través de los medios de comunicación, pero también en cuanto interlocutor muy legitimado ante el gobierno.

La cámara viene realizando desde hace años diferentes actividades destinadas a difundir la importancia del sector. Durante 1999 dichas acciones encontraron eco entre los actores políticos, principalmente el actual presidente de la república, y en figuras internacionales como el presidente del BID, Cr. Enrique Iglesias, quien ha manifestado su interés en el desarrollo del sector. Este temprano reconocimiento de la potencialidad de desarrollo puede constatarse en declaraciones en entrevistas a la prensa, pero también en reiteradas cartas públicas de salutación y felicitaciones a la empresa Artech, que es la pieza fundamental del sistema de innovación en el sector.

"La misión de la CUS es promover el desarrollo de la industria uruguaya de la informática, representando al sector en la defensa de sus derechos y fomentando la investigación, capacitación y promoción de las empresas afiliadas tanto en el mercado externo como interno. (CUS; 2001)

Sin dudas, una de las acciones fundamentales de la CUS fue la invitación a los candidatos electorales a interiorizarse sobre los éxitos, las potencialidades y las necesidades del sector. Fue a partir de esas instancias que el actual presidente Jorge Batlle comenzó a hacer directa referencia en su discurso electoral a la importancia de desarrollar y apoyar la competitividad de las empresas uruguayas de tecnologías de la información. Como él mismo expresara en radio El Espectador el 20/4/99 en un entrevista conducida por Emiliano Cotelso:

...no es mi "apelación". Vamos a ser un poco más precisos: yo he reconocido un hecho. Cuando la Cámara de Software me invitó a hablar con ellos sobre este tema, la primera cosa que hice fue... ponerme en contacto con el ingeniero Breogan Gonda, a quien no tenía el gusto de conocer- para pedirle a él información. Porque como yo sé que de eso no sé, me pareció que lo que tenía que hacer era concurrir a esa reunión con un documento de alguien que yo entendía que tenía ya ganado por sí, con sus socios, una posición importante.

En esta cita el presidente Batlle marca no sólo el papel de la CUS en la emergencia del tema a la agenda de la campaña electoral, sino que presenta a otra institución clave para la industria uruguaya de software, la Empresa Artech que es presidida por Breogán Gonda es clave en el desarrollo del sector, no sólo por ser el principal exportador, ni siquiera tan solo por fabricar herramientas para la propia industria de software, sino porque, como veremos, es un promotor activo del desarrollo del sector. Pero dejemos es tema para el capítulo analítico y continuemos la mirada panor

En términos comparativos, Uruguay es el país de la región con mayor densidad de empresas de informática, pero además, con la excepción de Brasil es el país con mas empresas de software asociadas a alguna cámara empresarial del sector.

La CUS ha realizado gestiones ante el gobierno en forma permanente desde que asumiera el actual Presidente de la República, entre sus logros cuenta la exoneración del Impuesto a la Renta de Industria y Comercio (IRIC) para las empresas del sector, y del impuesto de valor agregado (IVA) a las exportaciones de servicios, per tambien el loby y la publicidad para acelerar la aprobación de la Ley de Derechos de Autor que se encuentra en el Senado.

Sin lugar a dudas ha sido un actor protagónico en el crecimiento de esta industria, facilitando la creación de las condiciones necesarias para que las empresas uruguayas de software se desarrollen.

Caracterización cuantitativa del despegue

El primer objetivo de esta investigación fue reunir toda la información existente sobre la industria de Software en Uruguay. En ese proceso descubrimos que hay quizás mejor información sobre el pasado que sobre el presente, aunque esta haya pasado casi desapercibida.

El estudio científico más completo que se ha realizado en Uruguay sobre la industria de Software sigue siendo el que realizaron Snoeck, Sutz y Vigorito desde CIESU, con la colaboración de Horacio Pérez y de Jorge Redondo, publicado en el libro “Tecnología y transformación: La industria electrónica como punto de apoyo”.

El capítulo III dedicado a describir al sector de los productores de Software en 1990, a partir de una encuesta de empresas y un taller de discusión, con la participación de los empresarios, sobre la potencialidad exportadora del sector conforman la investigación cuantitativa más completa que se ha realizado sobre el tema hasta la fecha.

La información cuantificable existente sobre la situación actual del sector se encuentra dispersa entre diversas bases de datos. Con la intención de elaborar una caracterización cuantitativa previa del fenómeno que buscábamos profundizar cualitativamente, procedimos a sistematizar toda la información dispersa en una base de datos unificada y comparable.

El procedimiento consistió en reunir todas las publicaciones oficiales y las bases de datos disponibles en Internet de los organismos más representativos del sector. Las fuentes principales fueron, el directorio de empresas publicado por Uruguay XXI; la lista de socios y algunas informaciones básicas publicadas por la Cámara Uruguaya de Software; el Catalogo de Bases de Conocimiento 2000 que publica la empresa Artech con una breve presentación de las empresas miembros de la GeneXus Alliance, mas una serie de búsquedas en Internet para encontrar información faltante en los sitios web de las empresas.

Este cúmulo de información nos permitió consolidar una base de datos que contiene información sobre las Empresas tales como, el nombre, la actividad principal, el año de fundación, la cantidad de empleados, si tiene experiencia exportadora, si diseña Software empaquetado, en que zona de la ciudad está ubicada y si utiliza el Software GeneXus para hacer sus desarrollos.

Con esa base de datos realizamos diversos procesamientos y produjimos algunas representaciones de datos y geolocalizaciones de la información, en busca de asociaciones reveladoras.

La estrategia de exposición que elegimos fue comparar estos datos del presente, con aquellos que relevaron Soenck, Sutz y Vigorito justo en el momento en que comenzaba a nacer el sector, con el objeto de enriquecer la mirada con las comparaciones.

Esta estrategia nos permitirá exponer la información generada al tiempo que visualizamos la evolución que han tenido estas empresas, con el objeto de intentar identificar las potencialidades que eran difíciles de proyectar en 1990 pero que luego se desarrollaron hasta convertir al sector en la vanguardia nacional en tecnologías de la información y la comunicación.

En primer lugar investiguemos la edad de las casas de Software uruguayas. Según la encuesta de CIESU, casi el 60% de las empresas habían sido fundadas entre 1986 y 1990. Cuando comparamos esos datos con los relevamientos actuales, vemos que casi un 40% de las empresas actuales fueron fundadas en ese período. De allí podemos concluir que es una hipótesis bastante plausible que la mayor parte de esas empresas fundadas a principio de los 90 sobrevivieron, crecieron y se desarrollaron.

Es interesante que la gran mayoría de esas empresas fundadas hace aproximadamente unos 15 años, son las que hoy conforman el grupo élite del segmento exportador. Por una parte, podemos afirmar que la encuesta de CIESU es el primer registro de la naciente industria. Pero además, se puede afirmar que esta actividad logró crecer y desarrollarse en el marco de uno de los períodos de mayor estancamiento productivo nacional.

No disponemos de información suficiente que nos permita contrastar cuantitativamente la evolución el perfil etareo de los empresarios. Pero partiendo de la evidencia de que no detectamos grandes variaciones en el staff gerenciales, y a partir del dato que indica que en 1990 el 80% de los empresarios era menor a 44 años, y que incluso un cuarto de ellos era menor de 29 años, . Podemos suponer que estos maduraron junto con sus empresas, lo que confirma la hipótesis de que estos proyectos tienen una marcada impronta personal, como es lo propio en las pequeñas empresas.

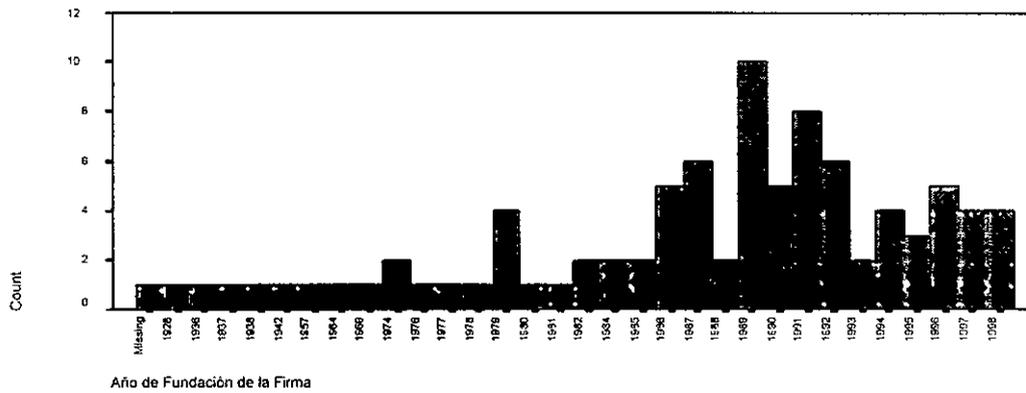


Grafico 1. Frecuencia Simple; Año de Fundación

En este gráfico se presenta la cantidad de empresa fundadas por año, en ella podemos ver como la curva incremental de fundación de empresas de Software tiene en la primera mitad de la década de los 90, un punto de inflexión. La media del año de fundación es 1987, pero como podemos ver hay algunos valores extremos, por lo tanto, si recurrimos a la mediana y la media recortada al 5%, que son mejores indicadores de la tendencia central el valor se sitúa en 1990.

Por otra parte, casi todas las empresas hoy exportadoras fueron fundadas entre 1979 y 1992, lo cual confirma que son un grupo homogéneo y con un proceso de maduración importante, no son “start up” de ultima hora, sino empresas con experiencia.

En el siguiente gráfico de diagrama de caja vemos que la distribución de edad de las empresas es bastante normal, aunque aparecen algunos casos extremos que corresponden a empresas que no se dedican exclusivamente a producir Software, sino que lo hacen en forma complementaria a actividades de venta de hardware y la electrónica. El grupo exportador es aun más homogéneo y equilibrado, la mitad de ellas fueron fundadas entre el 85 y el 90.

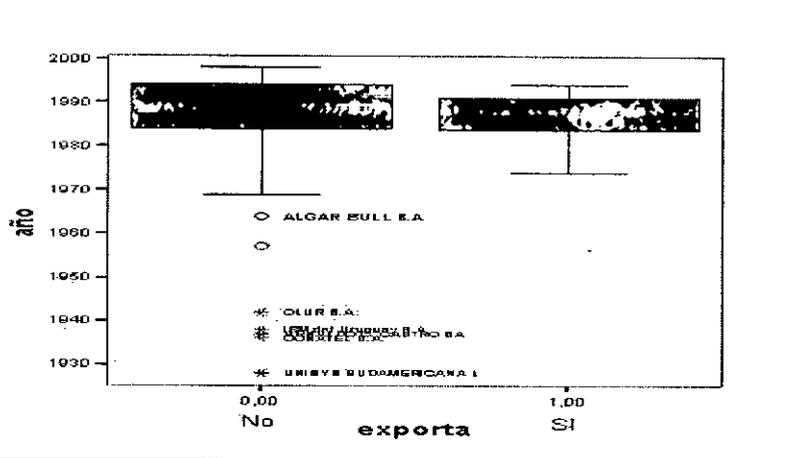


Gráfico 2 Boxplot Año de Fundación según Actividad Exportadora No. Fuente: Elaboración propia

El éxito económico de estas empresas ha provocado un relativo cambio en su forma jurídica. En 1990 el 81 % se declaraban Sociedades de Responsabilidad Limitada (SRL), hoy la mayoría de los socios de Montevideo de la Cámara de Software siguen adoptando esa forma jurídica, aunque ya casi un 40% adoptaron la estructura de Sociedades Anónimas (SA).

Las estimaciones realizadas por el equipo de CIESU calculan la facturación total del sector en por lo menos U\$S 8 millones, de los cuales U\$S 250 mil de ellos provienen de exportaciones. Si bien los investigadores estiman que estas cifras pueden ser incluso superiores, pues la muestra no cubrió a todas las empresas. Sin embargo decidimos dar por válida la medición directa, dado que estimamos que el grueso de las firmas que “sobrevivieron” fueron entrevistadas y que no hubo grandes ausencias en la muestra.

En el presente gráfico vemos la curva de crecimiento del sector, elaborada a partir de informaciones oficiales de la CUS presentadas ante el Fondo Multilateral de Inversiones. La facturación total alcanzaba en 1999 aproximadamente U\$S 200 millones y las exportaciones en 1993 superaban los U\$S 4,5 millones, y actualmente se estima en U\$S 75 millones anuales. La facturación total para el año 2000 se estimó en unos 270 millones, según publica en UruguayIT, el sitio oficial del gobierno para el sector. A partir de estas fuentes elaboramos este gráfico que muestra la curva sostenida de crecimiento.

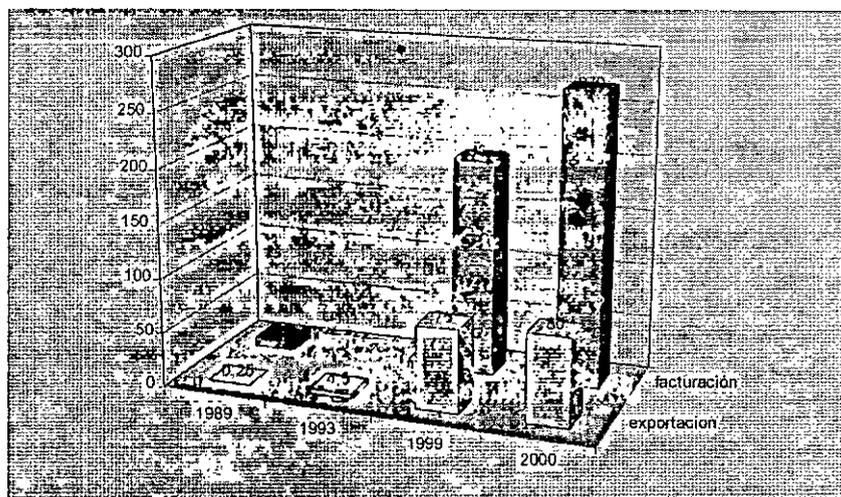


Gráfico 3 Facturación y Exportaciones por años en millones de US\$ Fuente: Elaboración propia

. Los relevamientos realizados Uruguay XXI indican que a fines de 1998 eran 90 las Empresas productoras de Software y 20 de ellas declaraban tener alguna experiencia exportadora.

Pero que se entiende por exportaciones en un sector que combina venta de servicios, transferencia de tecnología, consultoría, y productos mas parecidos a una obra artística que a un bien material. La noción de "exportaciones" en Software reúne actividades comerciales de diversa naturaleza asociadas a la transferencia de intangibles.

Según el informe realizado por Luis Stolovich para la CUS , (STOLOVICH 2001) las diversas actividades de los productores de Software que generan Ingreso Nacional desde el extranjero, se pueden agrupar en cuatro grandes categorías

- *Exportaciones de "productos"*, sean paquetes o productos a medida, pero de naturaleza intangible, donde el valor más relevante no es el soporte sino la creación intelectual;
- *Ventas de derechos por el uso de programas*; implican ingresos para el país bajo la forma de licencias o royalties.
- *Consultorías en el exterior*: En este caso lo que se exporta es el trabajo del técnico uruguayo en otro país- que significan una fuente de ingresos diferente;
- *La actividad de las filiales instaladas en el exterior* de las empresas uruguayas y que realizan comercialización, producción o consultorías y que también generan ingresos para el país.

Los destinos de las exportaciones no han variado sustancialmente desde los inicios, se han ampliado y profundizado. En el siguiente gráfico vemos las exportaciones según sus destinos, expresadas en millones de dólares de facturación.

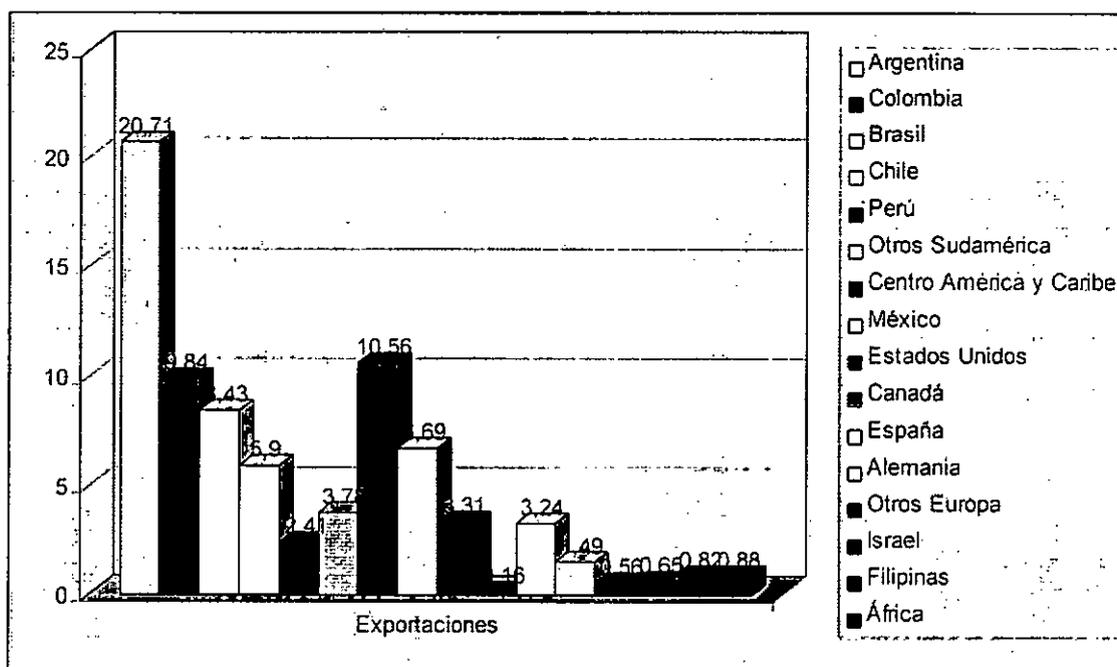


Gráfico 4 Destino de las Exportaciones en millones de US\$ Fuente: Stolovich Encuesta de Exportadores

Precisamente, una de las maneras crecientes en que las empresas uruguayas están abriendo mercados y ampliando su penetración en los ya existentes es a través de sus filiales en el extranjero, que incluyen la asociación o alianzas estratégicas con empresas de esos países. 2001-10-01 EL PAIS

Con un 33% de exportaciones se ubicaba sólo por debajo de Irlanda (que exporta la casi totalidad de su producción) e India (52%), y a un nivel similar al de Israel (que por razones de idioma y alfabeto debe destinar una parte importante de su producción al mercado local).

En el año 1990, los destinos de exportación principales eran: Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y España principalmente. Como vemos hoy se han incorporado mercados emergentes, como Colombia, Centro América y México. Pero el cambio sustantivo se dio en los volúmenes de negocios con los mercados principales.

El marketing sigue siendo uno de los cuellos de botella, especialmente en los mercados externos. En los inicios, este handicap era importante, normalmente se lograba hacer una sola venta por cada desarrollo, aunque el producto pudiera estandarizarse, terminaba siendo Software a medida. Sólo un 3% de las empresas habían logrado vender mas de 100 copias de algún producto. Esto, a despecho de que casi el 25% de las empresas consideraba sus desarrollos con un nivel de estandarización de clase mundial.

Las empresas uruguayas tienen 16 filiales en países como Estados Unidos, México, Alemania, Argentina, Colombia, Chile, Perú y Paraguay, entre otros.

El crecimiento exportador en esta área ha sido significativo en los últimos años, y pese a la crisis regional, en 2000 volvió a aumentar, aunque no en los valores superiores al 20% anual que registraba en años anteriores.

Uno de los casos considerados "exitosos" en 1990 habían sido un par de juegos de computadora, comercializado uno de ellos por una empresa española que habían alcanzado entre 35 y 70 mil copias vendidas. Esta línea de desarrollo de Software recreativo no tuvo mayores desarrollos de allí en más y los modelos exitosos se concentraron en el sector de los grandes paquetes de Software para empresas, que implican menos ventas pero de mayor envergadura.

Otro de los casos exitosos que se destacaba en el relevamiento realizado por CIESU, vendría a ser el "buque insignia" de la actual industria uruguaya de Software para empresas . En ese sentido expresan las autoras:

...merece una mención especial el programa GENEXUS (herramienta CASE) un generador automático de aplicaciones y bases de datos. Este proyecto fue desarrollado íntegramente en el Uruguay, aunque surgió de necesidades percibidas en el exterior y no resueltas por las herramientas disponibles en los mercados internacionales. Más del 85 por ciento de las 350 copias producidas han sido vendidas en el extranjero, principalmente en América Latina.

Dicho Software estandarizado vendría a fortalecer una de las ramas más importantes del desarrollo actual de la industria "mediana", el desarrollo de soluciones informáticas a medida para empresas, a tal punto que más de la mitad de los exportadores utilizan esta herramienta para desarrollar productos muy flexibles y adaptados a las necesidades del cliente. Las empresas ya habían detectado que uno de los nichos de mercado y los

productos que hoy están rindiendo los mejores beneficios; el desarrollo de herramientas para la toma de decisiones y control de producción para empresas latinoamericanas de nivel medio. Los productos existentes para esas funciones producidos por las grandes firmas internacionales eran (y siguen siendo) muy caros. Alguno de ellos declaraba:

Los programas comerciales tratan de ser vistosos y hacen de todo un poquito; los que lo hacen en profundidad son muy caros y no son para máquinas personales. Nos están pidiendo, en este momento, un programa que haga ciertas cosas mejor de lo que los están haciendo los programas comerciales, aunque no haga un montón de otras cosas

Desde sus inicios los productores de Software tuvieron como clientes principales a las empresas privadas, un 67% de los proyectos se dirigían a ese sector, frente a un 20% de proyectos demandados por el Estado. El 54% de las empresas no desarrolló *Software* para el sector público y una sola le destinó el total de su producción.

Esto ha sido uno de los puntos más denunciados respecto de las políticas estatales. Seguramente la escasa visibilidad del sector no despertara la confianza de los decisores de las compras del Estado. En el sector privado, por lo general están más pendientes del estado de desarrollo de las tecnologías que afectan a su actividad, pero además da mucha importancia al factor precio, por lo tanto fueron más propensos a consumir Software nacional. Esto se conecta con el hecho de que esa industria se desarrolló sin protección, ni promoción y ni siquiera reconocimiento Estatal.

Algunos de los problemas que se denunciaban hace una década, han comenzado a recibir atención este año, a la luz de la imagen ganada y el porte adquirido recientemente, es ilustrativa la siguiente declaración emanada de la mesa redonda de empresarios de la investigación citada:

Nosotros, hasta ahora, hemos hecho la exportación de solamente un paquete por 15 mil dólares, lo demás lo hemos vendido. Hubo que empaquetar el programa y exportarlo con un formulario donde se dice cuánto pesa, qué color tiene, como si se tratara de zapatos. No hay absolutamente nada específico para *Software*. Tampoco hay gravámenes para que se pague sobre el valor, afortunadamente... Además, nosotros, que somos una sociedad de profesionales, no pudimos exportar. Tuvimos que hacerlo a través de una sociedad comercial porque el Banco de la República entiende que una sociedad de profesionales no puede ser un exportador".(Pricewaterhouse; 1998)

Tuvieron que pasar diez años para que se regularizaran los procedimientos de exportación, se explicitara la política impositiva y se otorgara algunas exenciones.

Cabe destacar un hecho que los investigadores anotaron como extraño: los empresarios entrevistados no tenían idea clara de los costos que le habían implicado el desarrollo de sus mejores proyectos.

Es interesante observar que los empresarios concernidos parecían prestar poca atención a este tema, si se tiene en cuenta que los costos eran generalmente calculados durante las entrevistas, en función de los meses / hombre e infraestructura dedicados a los proyectos. No existía pues una contabilidad formal de los costos de producción que, aparentemente, importaban menos al empresario que el producto en sí -la idea y su procesamiento. (Pricewaterhouse; 1998)

Esta actitud seguramente está dejando en evidencia la importancia que le daban a la investigación, al punto que no calculaban su costo, pero también la condición de micro empresas, donde los costos son asumidos por la red interpersonal que conforma la organización. El lema oculto era algo así como “innovación cueste lo que cueste” .

Este sector se caracteriza por el alto componente de personal con formación universitaria, Los relevamientos de 1990 nos dan un perfil de la composición del personal de las firmas. Un 10% eran Ingenieros, 22% Analistas 18% Programadores, sólo el 35% del personal no tenía especialización en alguna área informática. Respecto al componente de género tan sólo un 25 % son mujeres y su presencia se concentra en tareas no informáticas.

Un dato interesante es que casi todo el personal con formación en informática tiene entre 4 y 10 años de experiencia en el ramo, lo que indica que estas empresas no son emprendimientos recientes, en general, sus pioneros son informáticos profesionales que trabajaban en el área empresarial a mediados de los 80s y que decidieron “independizarse” (así lo declara casi un 30%), buscar beneficios económicos en un mercado en expansión (40%), y trabajar en actividades específicas de su profesión (35%).

Un capítulo especial se merece el análisis de las principales dificultades que encontraban las empresas en ese momento (podían mencionar hasta tres). A primera vista vemos que fundamentalmente, siguen siendo las mismas. En primer lugar las financieras, mencionadas por casi el 40% de los entrevistados y luego los de Comercialización, mencionados por otro tanto (38%) y le siguen los problemas derivados de la intangibilidad del Software, mencionados por un 25% de los entrevistados. Es interesante que la ausencia de protección a la propiedad intelectual, le pareció problemático a un 8%, y la carga impositiva a poco mas de un 4%.

La gran similitud de la caracterización realizada en 1990 para un universo de 50 empresas, no difiere fundamentalmente en casi ningún aspecto de las caracterizaciones que corresponden al universo actual de mas de 100 empresas desarrolladoras.

No pudimos encontrar en el informe de la encuesta de 1990 datos sobre la cantidad de empleados de las empresas de Software en ese momento, aunque sin lugar a dudas no debían de acercarse a los números actuales. En el siguiente gráfico podemos ver la ordenada variedad de tamaños empresariales que caracterizan al sector. En primer lugar, las más grandes están incluyendo en su número de empleados muchos que no se dedican a ninguna tarea asociada a la producción de Software, pues son empresas con actividades en otros rubros: Tea Deloitte y Touche, Arnaldo Castro, incluso Quanam son buenos ejemplos de esto. Los exportadores no son muy homogéneos en cuanto a su nivel de empleo, su rango va desde los 80 a los 8 empleados, aunque el grupo de élite tiene generalmente mas de 40 empleados. La media de empleados por firma es de 26,9, pero la moda es 8, la media recortada es de 17,8 empleados por firma.

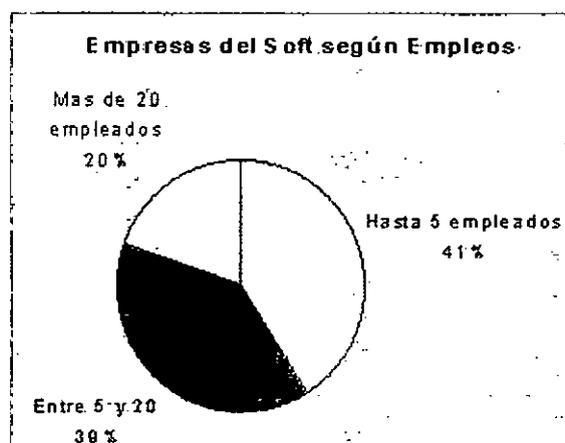


Grafico 5 Cantidad de empleados (datos agrupados por tramos). Fuente: Elaboración propia

Estos datos nos permiten confirmar los números que se han publicado en la prensa respecto a la cantidad de personal empleado en el sector. Nuestros cálculos, elaborados a partir de la consolidación de diversas bases de datos e informaciones primarias, nos arrojan un total de 2117 empleos directos, aunque carecemos de información para 22 empresas. La CUS estima en 2500 la cantidad de empleos directos en el sector, lo cual parece válido a la luz de estas estimaciones.

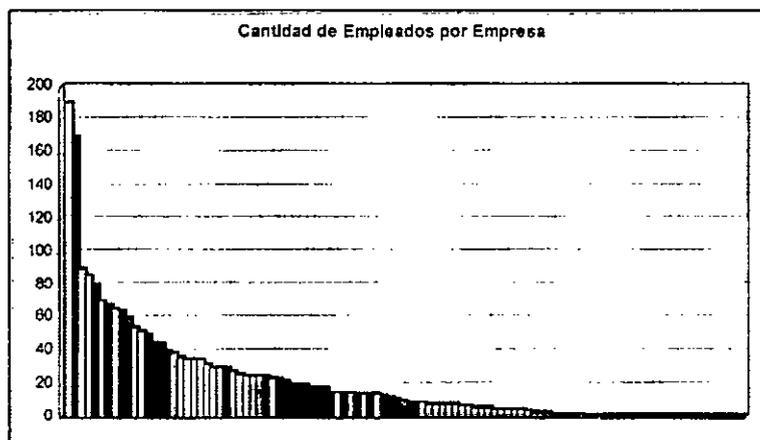


Gráfico 6 Empleados por Empresas ordenadas en forma decreciente Fuente: Elaboración propia

Una tasa de crecimiento de la facturación y de las exportaciones casi logarítmica nos permite suponer que estos empresarios han encontrado una “ventana de oportunidad” pero su apertura fue resultado de un proceso de desarrollo empresarial de muchos años y que aun está inconcluso.

Si 1990 fue el año del nacimiento de la tendencia expansiva de jóvenes empresas, 1999 es el que marca la segunda inflexión, la maduración. Es el momento de atravesar la ventana de oportunidad y consolidar las ventajas competitivas. El reconocimiento social de la potencialidad del Software es el hito que marca el comienzo del cambio de escala.

Nuestra investigación se concentra en el análisis de los fenómenos que ocurrieron a partir del momento en que esta actividad fue declarada de interés nacional y pretende dar cuenta del universo simbólico representado en los discursos justificatorios de las políticas de intervención externa que son reclamadas, pero también de la auto representación.

A continuación presentamos una cronología de los sucesos, que como un ritual iniciático, definieron el comienzo de la madurez de la industria uruguaya de Software. , Como toda instancia decisiva está marcada por las contradicciones. Esta cronología ayuda a delinear el marco en que se producen los fenómenos que analizamos cualitativamente.

Cronología del despegue.

Enero de 1999. Antes de la asunción de Jorge Batlle, Enrique Iglesias visita el País y se entrevista con el presidente electo anunciando a la prensa que estaba previsto el arribo a Uruguay de una misión especial del BID, con el propósito de estudiar la puesta en marcha de un gran proyecto tecnológico, similar al que está funcionando con éxito en Costa Rica. Este Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT), denominado BID II, esta destinado al fortalecimiento del SNI Uruguayo, y financiar inversiones intangibles, tales como los gastos en capacitación, información y gerenciamiento de recursos para facilitar la generación y aplicación de tecnología y servicios en los procesos productivos de bienes y servicios que se desarrollan en el Uruguay.

Febrero de 1999. Se realiza en Punta del Este el Show-Case de la industria del Software organizado por el Instituto Uruguay XXI y la Cámara Uruguaya de Software, en el que exponen sus productos una decena de las empresas de primer nivel y participan empresarios invitados y revistas especializadas de los países que son objetivos de exportación.

Marzo de 1999. Asume Jorge Batlle la titularidad del Poder Ejecutivo y casi inmediatamente declara de interés nacional “la actividad de producción del sector Software en condiciones de competencia internacional”. (Decreto N° 84/999; de 24 de marzo de 1999)

De mayo a junio de 1999 se reúnen en la Dirección Nacional de Industrias una veintena de gerentes de empresas de Software con representantes del Ministerio de Industria para elaborar una “Agenda para la mejora de la competitividad del Sector Software mediante una serie de cinco reuniones, con el objeto de determinar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que enfrentan las empresas de Software y elevar al Poder

Ejecutivo un conjunto de recomendaciones para la elaboración de políticas de Estado. Se difunden sus resultados en la prensa, a mediados de noviembre del mismo año.

Setiembre de 1999. II Congreso Uruguayo de Informática

Enero de 2000, La Cámara Uruguaya de Software presentó un documento al presidente Batlle, con una propuesta que plantea un programa de fortalecimiento y estímulo del sector con el objetivo de transformar al país en un exportador de Software. Una de las claves de la propuesta es la concentración de la industria del Software en un lugar físico, un parque tecnológico inspirado en el modelo del Silicon Valley californiano.

Según anunciaron el viernes 28 de enero fuentes del gobierno electo, "Batlle otorgó prioridad uno a la construcción de un polo de desarrollo tecnológico similar al estadounidense. Habrá incentivos tributarios y un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por U\$S 60 millones (...) Antes de fin de año estará instalado y en funcionamiento un polo de desarrollo tecnológico similar al Silicon Valley de Estados Unidos, donde se ubicarán industrias de Software que contarán con apoyo para el desarrollo de sus proyectos". (Radio El Espectador 29/6/00)

Febrero de 2000. Comienza a evaluarse la posible localización del Parque Empresarial, el diputado Gabriel Pais es el encargado de las negociaciones. Se presenta un proyecto de Parque Tecnológico privado en la Zona Franca de Montevideo, en donde ya estaban instaladas varias oficinas de empresas productoras de Software. La propuesta gubernamental más sólida maneja un proyecto que recibió el nombre de "Silicon Valley Uruguayo" y que supone la construcción de instalaciones en el LATU, con la Corporación Nacional para el Desarrollo y préstamo del BID.

Sin embargo Pais aclaró que "la decisión definitiva del traslado o no" la van a tener las empresas del sector, importa "abrir un marco de posibilidades". (Diario El Observador 17/02/00)

Estas declaraciones seguramente indicaban que ya se había comenzado a levantar la polémica respecto a la pertinencia del proyecto de construir un área física destinada a Parque Tecnológico.

A fines de julio de 2000 se inauguró la primera etapa del "Silicon Plaza" de ZFM. La primera parte del proyecto consiste en dos edificios "inteligentes", con infraestructura y servicios especialmente diseñados para empresas de tecnologías de la información. El

proyecto es mucho más ambicioso y planea el desarrollo de un área de 500 hectáreas con zonas universitarias, residenciales, campus estudiantil, centros comerciales e infraestructura logística.

Los días 21 y 22 de julio de 2000 se realiza en el Edificio Mercosur un seminario organizado por el Banco Interamericano de Desarrollo con el nombre: "El Mercosur en el Siglo XXI: la Tecnología de la Información para la Integración y el Desarrollo" A esta conferencia asistirán el presidente Jorge Batlle y Enrique Iglesias, titular del BID. En este marco se profundizan las negociaciones tendientes a darle dedicación especial al sector en un futuro préstamo para desarrollo tecnológico, el proyecto BID II.

Julio de 2000 Se desestima la idea de la instalación de un Parque Tecnológico, que es entendida como "una inversión en ladrillos" y toma fuerza la idea de un "Polo Tecnológico Virtual" que recibirá denominaciones varias tales como, Polo Uruguay Soft, Parque Virtual Software-Uruguay, TecnoSis... . La idea que lo inspira es resumida por el Prosecretario Presidencial, Leonardo Costa:

Consideramos que Uruguay en su conjunto está en condiciones de ser un polo tecnológico por la infraestructura en telecomunicaciones, la calidad de su gente y la creciente industria del Software. Dado el tamaño de Uruguay, la infraestructura y la capacidad de su gente, cualquier individuo que quisiera desarrollar una actividad en la nueva economía podría hacerlo. Y el Estado en sí mismo no tiene por qué estar pensando en apostar a un lugar físico. (, en Radio el Espectador 12/07/00)

El 8 de agosto de 2000 se crea por decreto presidencial, el Comité para la Sociedad de la Información, con el objetivo de establecer una estrategia nacional que acelerara y optimizara el ingreso de nuestro país a la "sociedad de la información". Participan en este comité el Presidente de la República, Dr. Jorge Batlle, el Rector de la Universidad de la República, Dr. Ing. Rafael Guarga, el Presidente de ANTEL, Ing. Fernando Bracco, el Rector representante de las Universidades Privadas, Dr. Mariano Brito, el Director Nacional de Telecomunicaciones, Dr. Fernando Pérez Tabó y el Presidente de la Cámara Uruguaya del Software, Sr. Roni Lieberman.

Estamos hablando de que una estrategia nacional para la innovación supone políticas concertadas de las que tienen que participar las universidades, los empresarios, el gobierno, los laboratorios tecnológicos. Existen mecanismos para definir políticas acertadas. Uruguay ha dado un ejemplo. La experiencia reciente de los proyectos

asociativos que comenzó el Conicyt en el marco del Programa BID II es una clara tendencia a la definición de políticas concertadas. Se llamó a los agentes Universidad y empresas de sectores del país a que formularan sus proyectos. Tenemos en carpeta 28 proyectos. Creo que es el camino. Uno de ellos es el Software. (Pablo Valenti. Responsable de la Unidad de Gestión del Comité para la S.I., en Radio El Espectador 29/6/00)

Agosto de 2000. Se inaugura el sitio www.uruguayenred.org.uy, la plataforma de comunicación con la comunidad del Comité para la Sociedad de la Información. Publican una muy ambiciosa y detallada Agenda para la Sociedad de la Información. Sus objetivos son la alfabetización telemática de la población, el desarrollo del gobierno electrónico, modernización de la administración pública, promoción del mercado de las telecomunicaciones e Internet y el desarrollo de condiciones de competitividad para el sector del Software.

10 de octubre de 2000 Se aprueba con modificaciones en el Parlamento la ley de Derechos de Autor relativos a Software.

Octubre de 2000. Viaja a USA una delegación (Lieberman, Costa y Valenti) a entrevistarse con la US Trade Development Agency y establecer una serie de contactos con empresas y agentes gubernamentales vinculadas al sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

29 de diciembre de 2000. El poder ejecutivo decreta la exoneración del IVA a las exportaciones de Software y la exoneración hasta el año 2005, del Impuesto a las Rentas de la Industria y el Comercio (IRIC): grava en un 30% las rentas de las empresas. (Decretos 386 y 387/2000)

En Febrero de 2001 visita nuestro país la Secretaria de Estado de Carolina del Norte, acompañada de empresarios vinculados al sector Software y telecomunicaciones interesados en establecer vínculos con empresas uruguayas y conocer las oportunidades que brinda el país para el desarrollo de sus respectivos negocios en la región.

Febrero de 2001. Se anuncia la concreción del préstamo de U\$S 1 millón (mas U\$S 500 mil de la contraparte local) destinado al sector del Software, concedido por el BID a través del Fondo Multilateral de Inversión en Uruguay. Con este préstamo la CUS busca impulsar la competitividad de las empresas de Software uruguayas en exportación.

Abril de 2001. IV Reunión de la Asociación Latinoamericana de Entidades de Tecnologías de la Información (asociación de gremiales empresariales de México, Argentina, Panamá, Uruguay, Chile, Ecuador, Brasil, Costa Rica, Venezuela, Colombia, Perú, Cuba, Paraguay y España) II Foro Empresarial Europa Latinoamérica de TICs

Junio 2001 Fondo Multilateral de Inversiones anunció la aprobación de dos donaciones por un total de 1,8 millones de dólares destinadas a mejorar la competitividad del sector de tecnología de la información y comunicaciones en Uruguay. El primero es una donación de U\$S 946.000 que apoyará el establecimiento de nuevas compañías en el área de tecnología de la información y comunicación, estableciendo un sistema de incubación de unas 50 empresas, y lo ejecutarán el LATU y la Universidad ORT. (2,250 millones de inversión total). La otra es una donación de U\$S 891.000 que apoyará un programa de la CUS para fortalecer a las empresas de Software en exportaciones, certificación de calidad, formación gerencial de los empresarios y realización de estudios de impacto del sector.

Julio de 2001 En la comisión de Educación del Senado se le realizan modificaciones a la Ley de Derechos de Autor de Software. Se realizan consultas a especialistas en derecho informático, a representantes sectoriales, etc. Por otra parte, Uruguay fue incluido en la "lista 301" de países bajo vigilancia especial de la Secretaría de Comercio de Estados Unidos, entre otras cosas se le critica haber separado al Software del resto de las obras respecto a los derechos de autor en el proyecto de ley referido.

Agosto 2001 Se lanza la campaña publicitaria y el sitio web UruguayIT diseñada por la Agencia Grey en torno a la imagen de país tecnológico. Esta campaña es financiada por un pull de empresas y organizaciones: ABN AMRO Bank, ANTEL, ARTech, Cámara Uruguaya de Software, Concepto, Corporación Nacional para el Desarrollo, de Larrobla y Asociados, Dirección de Programación Comercial del Ministerio de Relaciones Exteriores, LATU, Microsoft, PriceWaterhouseCoopers, Uruguay en Red (Presidencia de la República), Uruguay XXI y Zona Franca de Montevideo.

Mediados de 2001. Se pone en andamiento en Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) en el marco del Ministerio de Educación y Cultura, con un préstamo del BID de U\$S 30 millones orientado a fortalecer todo el Sistema Nacional de Innovación. Sus subprogramas son: apoyo a la innovación y mejora de la competitividad empresarial,

desarrollo y aplicación de la C&T y fortalecimiento institucional del SIN. En este marco están previstas diversas actividades de fomento de las empresas e instituciones del sector Software.

Octubre de 2001 Una delegación integrada la senadora Julia Pou, los diputados José Amorín y Martín Ponce de León, y por el fiscal y ex juez penal, Enrique Moller visitan en Chicago y Washington y se entrevistan autoridades del Departamento de Comercio, Departamento de Estado, de la oficina del Representante Comercial, del Congreso y de las oficinas gubernamentales vinculadas con la protección de la propiedad intelectual, así como contactos con empresas de alta tecnología y laboratorios en Dallas-Fort Worth (Texas), Silicon Valley (California), y con la International Intellectual Property Alliance, en Washington. Del mismo modo, tuvo reuniones con la American Bar Association (Asociación de Abogados de Estados Unidos), con varios estudios jurídicos y personalidades del mundo académico en Washington y Chicago. Recordemos que desde hace ya mas de un año está en estudios del parlamento una “Ley de derechos autor “sobre soportes lógicos de programas de ordenador, bases de datos y de conocimientos”.

En resumen, todo el sistema de sociedad y sus funciones esenciales para el autogobierno y la adaptación es decir: *la producción*, (en cuanto función sistémica de apropiación del ambiente para su incorporación) y *la socialización* (en cuanto función de apropiación de la naturaleza interna de los sistemas de sociedad), se ven afectados en forma creciente por los cambios aparejados por el advenimiento de la llamada Era Informacional. (Habermas, 1975)

El impacto que esta revolución tenga en nuestro país depende en gran medida del éxito que logre sostener la industria uruguaya del Software, y el éxito de ésta depende a su vez, en buena parte, de las tendencias que se marquen en esta nueva realidad virtual de interacción social globalizada.

El nuevo orden económico internacional, que combina la internacionalización del capital con la globalización de las tecnologías y del conocimiento, implica un contexto especialmente desafiante para los países pequeños y subdesarrollados, como el

Uruguay. Por un lado está la amenaza de quedar fuera de los circuitos económicos transnacionales centralizados del capital y por otro la oportunidad de desarrollo intersticial basado en la especialización flexible y la innovación basada en comunidades creativas integradas pero laxas, donde el conocimiento organizacionalmente distribuido es la principal ventaja competitiva.

Marco Teórico Conceptual

El paradigma tecnoeconómico informacional

El desarrollo de los sistemas de información y producción basados en computadoras y la extensión de las redes de telecomunicación está suscitando un ola de cambios que la gran mayoría de los analistas no dudan en llamar “revolucionarios”. El alcance del patrón de discontinuidad en la base material de la economía, la sociedad y la cultura parece indicar que la consumación de la “Sociedad de la Información” entrañará un proceso de reorganización social quizás más importante que el que desencadenó la Revolución industrial del Siglo XIX.

La Primera Revolución Tecnológica constituyó un inmenso avance en la capacidad humana para producir alimentos, mientras que la Segunda Revolución Tecnológica representó un gran salto en la capacidad para generar energía, al punto que se la ha denominado, alternativamente, como la Revolución de la Energía; en esta perspectiva, la Tercera Revolución Tecnológica, caracterizada por el impresionante aumento en la capacidad para generar, almacenar, manejar y transmitir información, suele ser bautizada como la Revolución de la Información. (Arocena; 1997)

El término “Sociedad de la Información” fue acuñado por Yoneji Masuda (XXXX) a fines de los años setenta, para referirse a los impactos urbanos de las TICs en las sociedades industrializadas; Alain Touraine (1969) habla de “sociedad postindustrial” para caracterizar los cambios sociales que se gestaban en el torno de los nuevos principios de organización productiva.

A partir de los años ochenta los impactos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se revelan como un factor fundamental del desarrollo del cambio de paradigma tecno-económico, por su impacto sobre el desarrollo de las propias tecnologías. Manuel Castells, autor de la obra cumbre sobre los impactos sociales aparejados por las TICs, “La Sociedad Red”, nos recuerda que las tecnologías siempre han sido *conocimiento aplicado a hacer cosas de un modo reproducible*; Sin embargo, la revolución tecnológica contemporánea se diferencia de las anteriores porque son conocimientos aplicados a la producción de conocimientos, lo cual implica una aceleración y profundización de los procesos de innovación.

Los usos de nuevas tecnologías de telecomunicación en las dos últimas décadas han atravesado tres etapas diferentes: la automatización de tareas, la experimentación de usos, la reconfiguración de las aplicaciones. En las dos primeras etapas, la innovación tecnológica progresó en función del aprendizaje por uso,En la tercer etapa, los usuarios aprendieron la tecnología haciendo, y terminaron reconfigurando las redes, y encontrando nuevas aplicaciones. Como resultado, la difusión de la tecnología amplía sin límites el poder de la tecnología, al ser apropiada y redefinida por sus usuarios. Las nuevas tecnologías de la información no son simples herramientas para ser aplicadas, sino que son procesos para ser desarrollados. Usuarios y hacedores pueden llegar a ser la misma cosa. (Castells, 1998)

La informatización de las empresas marca el comienzo de un ciclo de crecimiento del capitalismo luego de una larga recesión cíclica que lo ha caracterizado tras los últimos 25 años de hegemonía del paradigma metal-mecánico y energético. Desde hace algún tiempo los indicadores de crecimiento y productividad de los países centrales parecen confirmar el comienzo de un ciclo de crecimiento expansivo, a pesar de señales contradictorias, como son la evolución del empleo o las crisis financieras de ciclo corto.

La innovación del ordenador electrónico combinado con un racimo de innovaciones asociadas a la tecnología del estado sólido, fue la que extendió enormemente el ámbito de aplicación de la electrónica hacia los sistemas de control, de información y de telecomunicaciones. La convergencia de estas tecnologías asociadas fue el avance más importante dentro del cuarto ciclo de Kondratiev y puede ser uno de los elementos de una quinta onda expansiva. El <<sol>>, centro de esta constelación completa de inventos asociados, lo constituía el ordenador electrónico. (Freeman, Clark y Soete; XXXX)

Manuel Castells recurre al marco teórico neoshumpeteriano para caracterizar al nuevo paradigma tecnoeconómico (Castells, 1998) como el pasaje desde el modelo propio de las *"formas intensivas en energía"* hacia un nuevo modelo caracterizado por *"las formas intensivas en información"*. Los atributos esenciales de las nuevas tecnologías son:

- Son *tecnologías para actuar sobre la información* no son sólo información para actuar sobre la tecnología como era el caso de las revoluciones tecnológicas previas.

- *Alta capacidad de penetración de los efectos*, la información es parte integral de toda actividad humana, aquello que afecte la comunicación afectará a toda la sociedad por lo tanto su *difusión* ha sido la mas veloz de la historia.
- *La lógica de interconexión*, todos los sistemas y relaciones implicados en estas tecnologías tienden a adoptar la topología de *red*.
- *La flexibilidad* es un rasgo básico del paradigma de la tecnología informacional, dado que la reconfiguración es esencial en contextos de cambio constante y fluidez organizativa.
- *La convergencia* de tecnologías específicas en un sistema altamente integrado: la microelectrónica, las telecomunicaciones, la optoelectrónica, las computadoras, las nuevas técnicas de management y hasta la ingeniería genética, se integran y entrelazan entre sí para dar forma a la infraestructura del nuevo paradigma..

El conocimiento en las Empresas

La corriente neoshumpeteriana, integrada fundamentalmente por el grupo de autores que escriben sobre el cambio tecnológico desde Sussex (Christofer Freeman, Carlotta Perez, Giovanni Dosi, entre otros) y desde Yale (Richard Nelson y Sidney Winter), han revitalizado el pensamiento económico al reconocer que la esencia de la innovación tecnológica esta en el conocimiento. Estos autores ven la innovación como un proceso deliberado, en el cual las formas organizacionales intra-firma, las relaciones entre las empresas, y entre éstas y los institutos de investigación, aparecen como estímulos o desestímulos fundamentales de los aprendizajes empresariales.

Las *teorías económicas* neoclásicas no tienen modelos adecuados para incorporar el papel de los procesos de construcción y difusión del conocimiento en las empresas y en la sociedad. A lo sumo se preocupaban por la circulación del conocimiento existente y su representación por la estructura de precios.

En parte, esta relativa incomprensión se explica por la predominancia del enfoque neoclásico de la innovación, en el cual la empresa se concibe como un ente abstracto (black box) que maximiza las ganancias e incorpora tecnologías exógenas. (Burgueño y Pitaluga; 1994)

Una empresa o un sector no es sólo una reunión de factores, gran parte de las ventajas competitivas requieren de una construcción social, la maduración de una empresa o sector está relacionada con el desarrollo de las habilidades y capacidades de su fuerza laboral.

Las industrias no se basan en criterios económicos de corto plazo, sino que toman un tiempo muy largo en construirse. En francés, se habla de "métier" (oficio) para hablar de industria, en el mundo de los gerentes e ingenieros de la industria. Toda persona que trabaja en la industria sabe que una actividad industrial se construye con una larga trayectoria en el tiempo que implica acumulación, aprendizaje tecnológico, creación de redes de proveedores y de clientes, proveedores de materiales e insumos, pero también, proveedores de conocimientos. (Alvanitis; 1997)

El cambio de paradigma tecnoeconómico desde el complejo metal-mecánico hacia el informacional ha revalorizado los procesos de construcción social de contextos de interacción, entonces la sociología comenzó a prestarle categorías a las corrientes económicas alternativas. Esta integración no ha sido sencilla y se ha priorizado la selección de teorías de mediano alcance de corte sistémico, basadas en el modelo del actor racional.

El siglo XX había sido para algunos, el siglo de la participación. Éste fue un objetivo fundamental de gran parte de las luchas de los movimientos sociales, reclamo central en los procesos de construcción de ciudadanía, que arraigaron de idea de que participar era un derecho.

En los comienzos del siglo XXI tras la crisis de las ideologías y la devaluación del discurso participativo en manos del individualismo, reaparece el valor de la participación tras los discursos de los gurues del management.

Junto a los conceptos de calidad, excelencia, reingeniería, aparecen los de compromiso, participación, comunicación. Estos se articulan en torno a los nuevos principios de organización del trabajo que comienzan a imponerse tras la crisis del paradigma taylorista: . (Kaplun; 2000)

Los consejeros empresariales de la empresa postmoderna proponen favorecer la comunicación horizontal, lo cual parece ser especialmente importante en la búsqueda

de la innovación, maximizar los contextos de intercambio parece ser condición indispensable para activar la creatividad.

Por el lado de las teorías de *la Administración y de la Organización Empresarial*, la corriente de raigambre Taylorista de la “administración científica” siguió siendo hasta hace muy poco la línea principal, sus principios son: la estructura jerárquica, la centralización de las decisiones, la división de funciones, la estandarización de procedimientos, la planificación y el control continuos...

Últimamente ha reaparecido una línea más “humanista” como la que propuso Elton Mayo en los años veinte a partir de sus estudios motivacionales en la Western Electric.. Esta línea ha sido más sensible ante la relevancia de las condiciones de la construcción social de las condiciones del éxito empresarial, introdujeron al discurso de los empresarios conceptos como el de “cultura organizacional” y propugnaban teorías de “las relaciones humanas” que comenzaban a descubrir que “el hombre no es un animal económico es un animal social”, aunque no pudieron escapar muy lejos de los modelos conductistas.

Las teorías sobre la *Estrategia Empresarial* no centraron su interés la dimensión social de la innovación y el papel de la cultura organizacional hasta comienzos de los años ochenta, en que comienzan a despegar las empresas de la “nueva economía” y las firmas más tradicionales orientadas por una gestión cuantitativista, una administración taylorista y un modelo económico neoclásico comienzan a perder dinamismo y competitividad.

Ante esta crisis, surgen modelos interpretativos del desarrollo como el de Porter, que veremos un poco mas en detalle, para entender como las empresas desarrollan y sostienen las ventajas competitivas. Se revalorizan las propuestas de Peter Drucker, quien acuñó el término “trabajador del conocimiento” allá por los años sesenta, para dar cuenta de las necesidades de las empresas de gestionar el conocimiento, a fin de prepararse a abandonar un sistema de saberes y creencias para crear y adoptar otro.

Takeuchi y Nonaka (1997) proponen un modelo alternativo de gerenciamiento del conocimiento en las empresas, a partir de la experiencia japonesa, luego de un muy interesante análisis comparativo entre los modelos epistemológicos occidentales y

orientales. Su modelo es muy concordante con las teorías sociológicas de raigambre fenomenológica, que ellos explícitamente encuentran similar a algunas bases filosóficas orientales.

El siguiente cuadro resume el modelo del proceso de construcción del conocimiento en un espiral que objetivación subjetivación del conocimiento en una conversión continua que implica un progreso de la comprensión del mundo. Este modelo utilizado aquí para entender el proceso de conversión del conocimiento implícito en tácito para su concreción en innovaciones se inspira claramente en el modelo que utilizan Berger y Luckman para dar cuenta del proceso de objetivación de la la realidad socialmente construida, elaborado a partir de la fenomenología de Alfred Shutz.

Conocimiento Tácito: Es el conocimiento que no es de fácil expresión y definición, por lo que no se encuentra codificado. Dentro de esta categoría se encuentran las experiencias de trabajo, emocionales, vivenciales, el know-how, las habilidades, las creencias, entre otras.

Conocimiento Explícito: Es el conocimiento que está codificado y que es transmisible a través de algún sistema de lenguaje formal. Dentro de esta categoría se encuentran los documentos, reportes, memos, mensajes, presentaciones, diseños, especificaciones, simulaciones, entre otras.



Grafico 7 Diagrama de los modos de conversión del conocimiento Fuente: Nonaka y Takeuchi

- *Tácito a Tácito:* Es el proceso de compartir experiencias entre las personas (Socialización). Por ejemplo, los aprendices trabajan muy de cerca con los maestros, observando, imitando sus acciones y practicando las experiencias.
- *Tácito a Explícito:* Es el proceso de articular el conocimiento tácito en conceptos explícitos (Externalización). Por ejemplo, el conocimiento tácito puede ser representado a través de metáforas, analogías, hipótesis, modelos y teoremas.
- *Explícito a Explícito:* Es el proceso de sistematizar conceptos en un sistema de conocimiento (Combinación). La derivación lógica, el razonamiento, la construcción de modelos, la aplicación de una norma.
- *Explícito a Tácito:* Es el proceso adquirir habilidades prácticas a partir de aprendizajes' (Internalización). Por ejemplo, rotación de roles y experimentación.

De este modelo ontológico sobre la creación del conocimiento los autores derivan una serie de directrices que se pueden adoptar para la implementación de un programa de orientado a la generación de innovaciones:

1) Desarrollar una *Visión del Conocimiento*, un mapa mental para los miembros de la organización.,

2) Desarrollar un *Equipo de Conocimiento*. Individuos con insights y talentos diversos, debe ser autónomo, con un líder de proyecto emprendedor y se les debe permitir tener errores importantes para no paralizar la innovación

3) *Un campo de interacción de alta densidad en la línea de frente*. Un ambiente en el que ocurran interacciones intensas entre los miembros del equipo y se nutra una mentalidad subjetiva entre los funcionarios. Procurar convertir los conocimientos tácitos en explícitos. Un campo de alta densidad es un local donde la conversación se inicia mediante el diálogo y los miembros de equipo empiezan a construir un lenguaje común.

4) *Aprovechar el impulso del desarrollo de los nuevos productos*. El conocimiento organizacional es un derivado del desarrollo de nuevos productos mediante un abordaje iterativo y en espiral. El desarrollo de software es modélico en este sentido, se va desde la especificación, al diseño y de allí al prototipo en caminos de espirales ascendentes hacia el producto final.

5) *Gerencia Middle up- down* La alta gerencia articula un “sueño” para la empresa, y los trabajadores examinan y aprehenden la realidad. Ese desfase es manejado por los gerentes de nivel medio que actúan como mediadores, creando conceptos de negocios y productos intermediarios. Los gerentes medios deben ver a las jerarquías y los trabajadores como complementarios. Deben explicitar los conocimientos implícitos de los funcionarios y de la gerencia desempeñando un papel fundamental, son los ingenieros del conocimiento organizacional que genera la dinámica de la innovación.

6) *Organización en Hipertexto*. La visión de empresa y la cultura organizacional controlan el conocimiento tácito, la tecnología controla el conocimiento explícito. Evitar la rigidez burocrática, adoptar el modelo del desempeño por objetivos, combinar una estructura clara de jerarquías con un funcionamiento auto-organizado y flexible. Diferentes visiones sobre los mismos objetos deben ser “llamadas” al primer plano y primar de acuerdo a la situación externa o interna sobre la que se esté operando.

7) *Red de conocimiento con el mundo exterior*. Es necesario tener diálogos y movilizar el conocimiento tácito de los proveedores, distribuidores, los clientes, los

competidores, la comunidad, el gobierno. Llevar los prototipos a los clientes, dialogar con ellos, hacer investigación de mercado, procurar detectar los conocimientos tácitos, pero también los explícitos. (Nonaka y Takeuchi; 1997)

La empresa red

El nuevo modelo de organización exitosa exigió mayor participación activa de mas agentes en los procesos, mayor flujo de comunicación y coordinación, por lo tanto se revalorizaron las relaciones sociales implícitas en todo proceso productivo, por lo tanto una resignificación de estas relaciones, la lógica de las redes se impuso como paradigma de mediano alcance, la referencia a la topología de red para teorizar estructuras de intercambio y organización se hicieron populares pero más como una categoría intuitiva que como un marco teórico explícito.

La *empresa red* es la forma específica de empresa cuyo sistema de medios está constituido por la intersección de segmentos autónomos de sistemas de fines; por *capacidad de conexión* entiende la capacidad estructural de la red para lograr comunicación libre de ruidos y por *consistencia*: el grado en que se comparten intereses entre los fines de la red y los componentes de ésta.

La organización en red tiene éxito porque es capaz de generar conocimiento y procesar información con eficacia, de adaptarse a la geometría cambiante de la economía global, de ser lo bastante flexible para cambiar los medios tan rápido como cambian los fines y de innovar. La empresa red materializa la cultura de la economía informacional/global: transforma señales en bienes mediante el procesamiento de conocimiento.

El término red ha adquirido un imperialismo conceptual sustentado en dos grandes focos, uno es la nueva forma de la organización económico productiva, otro es la creciente expansión de los medios de comunicación mediada por computadoras y electrónicos en general de forma reticular.

Manuel Castells en su imponente obra "La sociedad red", plantea una definición de red bastante laxa, centrada casi en exclusividad en la nueva forma de organización empresarial consecuencia de los cambios tecnológicos y sin mas referencias teóricas

que un agradecimiento público a François Bar por los aportes brindados en comunicación personal sobre este concepto. (Castells; 1998)

Por *red* entenderá: *conjunto de nodos interconectados* y por *nodo*: *punto en que una curva se intersecta a sí misma*. Tampoco se aproxima a una definición por la perspectiva histórica, sin embargo aclara:

Aunque la forma de red de la organización social ha existido en otros tiempos y espacios, el nuevo paradigma de la tecnología de la información proporciona la base material para que su expansión cale en toda la estructura social... con una determinación social de un nivel superior que la de los intereses sociales específicos expresados mediante las redes: el poder de los flujos tiene prioridad sobre los flujos de poder. (Castells; 1998)

La lógica de redes ha favorecido el desarrollo de una metodología especializada de las Ciencias Sociales, que se ha desarrollado notablemente en los últimos años, en torno a la International Network for Social Network Analysis se publican on line permanentemente artículos interesantes sobre el fenómeno de la organización reticular que acompaña al nuevo paradigma tecnoeconómico. Esta red científica tiene sus principales focos de investigación en la sociología y las ciencias de la comunicación y está muy orientada a la investigación aplicada y tiene fuertes conexiones con las teorías económicas neo schumpeterianas y sus aportes a la comprensión de la innovación tecnológica desde una perspectiva sociológica ad hoc.

Jones, Hesterly y Borgatti, en "General Theory of Network Governance" (1997) conectan el análisis de los costos de transacción y la teoría de las redes sociales en torno al concepto de incrustación (embeddedness) estructural para desarrollar un modelo teórico que da cuenta de las formas de orientación de los agentes y gobierno en las redes organizacionales.

Los términos "network organization" (Miles & Snow, 1986), "network forms of organization" (Powell, 1990), "interfirm networks", "organization networks" (Uzzi 1996), "flexible especialization" (Piore & Sable, 1984) y "quasi-firms" (Eccles, 1981) han sido usadas frecuente y a veces metafóricamente para referir a la coordinación entre firmas en cuanto sistema social orgánico o informal, en contraste con las estructuras burocráticas entre firmas y el relacionamiento contractual formal entre ellos (Gerlach, 1992; Nohria 1992) Nosotros llamamos a esta forma de coordinación *gerenciamiento*

en red. (network governance) ... El gerenciamiento en red implica a un estructurado, persistente y selecto grupo de firmas autónomas (así como agencias sin fines de lucro) comprometidas en la creación de productos o servicios basados en contratos abiertos e implícitos para adaptarse a las contingencias ambientales, coordinar y salvaguardar intercambios. Esos contratos son socialmente vinculantes, no legalmente. (Jones, Hesterly y Borgatti; 1997)

Este modelo teórico define las *redes empresariales* como un grupo de firmas que interactúan frecuentemente y preferentemente entre sí, por períodos estables y bajo patrones de intercambio variables, a partir de relaciones implícitas y no derivadas de estructuras jerárquicas vinculantes, es decir que las empresas implicadas “se mueven en una complicada danza de mutuo ajuste y comunicación”, basados mas fuertemente en mecanismos de coordinación social y control, tales como socialización ocupacional, sanciones colectivas y reputación que en recursos legales o de autoridad.

Las redes son los instrumentos apropiados para una economía capitalista basada en la innovación, la globalización y la concentración descentralizada; para el trabajo, los trabajadores y las empresas que se basan en la flexibilidad y la adaptabilidad; para una cultura de la deconstrucción y reconstrucción incesantes; para una política encaminada al procesamiento de nuevos valores y opiniones públicas; y para una organización social que pretende superar el espacio y aniquilar el tiempo.

Garton, Haythornthwaite & Wellman (1998) investigan las redes telemáticas y los nuevos espacios públicos virtuales y para ello hacen previamente un resumen esquemático de los conceptos principales que orientan la teoría de las redes, en un excelente artículo titulado “Studing Online Social Networks” estos autores presentan las bases teóricas para la investigación los contextos de interacción “virtuales” desde la perspectiva de las redes sociales, presentan la corriente, sus categorías principales, además de una muy completa bibliografía. Este macro es muy interesante para investigar las implicancias de un Parque Tecnológico Virtual, tal como hoy se discute.

Los Nuevos Actores:

El advenimiento del nuevo paradigma ha venido acompañado de un nuevo actor social, Robert Reich llama “analistas simbólicos”, a los trabajadores especializados en la conceptualización de problemas, planificación desarrollo y venta de soluciones. El

producto de su trabajo son símbolos: datos, palabras, representaciones orales y visuales.

Estos profesionales se especializan en operacionalizar algoritmos matemáticos, argumento legales, artificios financieros, principios científicos, sistemas de inducción o deducción, para la producción de soluciones para las organizaciones.

Los tres grupos de especialistas que le confieren a estas nuevas firmas la mayor parte de su valor: 1-los que resuelven los problemas, 2- los que los identifican y 3- los intermediarios estratégicos, deben estar en permanente contacto directo para descubrir las nuevas oportunidades. La comunicación debe ser fluida y clara para encontrar oportunamente las soluciones adecuadas a los problemas planteados. (Reich; 1993)

La formación de los analistas simbólicos. Requiere de universidades de alta calidad que provea de conocimientos especializados, pero polivalentes, desarrolle del espíritu emprendedor y proporcione de ámbitos de interacción para la cooperación y la competencia significativa. Estos analistas necesitan desarrollar su capacidad de abstracción, de raciocinio sistémico, de experimentación, así como de trabajo en grupo. (Lemos; 2000)

"Los estudiantes norteamericanos más afortunados se salvan de los métodos de ingestión de información. [...] En lugar de poner el acento en la transmisión de la información, se promueve el discernimiento y la interpretación. Se enseña al estudiante a profundizar en la información -a plantearse por qué se han seleccionado determinados hechos, por qué son importantes, cómo tienen que ser interpretados y cómo se pueden rechazar-. El estudiante aprende a analizar la realidad desde diferentes ángulos, bajo diferentes condiciones, lo que permite imaginar varias alternativas y posibilidades" (Reich; 1993).

Los "arquitectos de información" deben combinar las habilidades de un generalista, para entender las visiones de los interlocutores provenientes de otras ramas de conocimiento, otras profesiones y actividades. Por otra parte, tampoco son trabajadores asalariados, su remuneración se basa menos que en el tiempo o en el volumen de trabajo y más en la calidad, originalidad, inteligencia y velocidad para identificar y vender soluciones. Por lo tanto necesitan estar integrados en espacios comunitarios en el que se difundan rápidamente los nuevos conocimientos, que sea

además un mercado de profesionales que se estructure de acuerdo al prestigio y reconocimiento que esas mismas relaciones sociales generan.

Sus carreras no son lineales ni jerárquicas, pueden asumir grandes responsabilidades y pueden perder influencia e ingresos si no son suficientemente hábiles para innovar y crear sobre la base de su experiencia acumulativa.

Para Peter Drucker, (1993) el “trabajador del conocimiento” es el mayor activo de una organización, así, el ejecutivo que sabe como disponer del conocimiento para uso productivo, viene a ocupar el lugar central del capitalista que sabía como disponer del capital para su uso productivo. Cabe preguntarse sobre los cambios socioculturales que esta sustitución va a acarrear a los principios organizacionales de capitalismo.

Richard Barbrook y Andy Cameron del Hypermedia Research Centre de la Universidad de Westminster consideran que estos profesionales que tienen su Meca en California conforman la llamada “clase virtual” y ostentan un sistema de valores al que denominan la *ideología californiana*, producto de “la extraña fusión de la bohemia de San Francisco y las industrias de tecnologías del Silicon Valley”. Esta ideología transformista, combina no sin conflictos valores de derecha y de izquierda en una mezcla aglutinada por la fe en el determinismo tecnológico.

La Ideología Californiana ofrece un método para comprender la realidad vivida por estos artesanos de tecnología punta. Por una parte, estos trabajadores constituyen una parte privilegiada de la fuerza de trabajo. Por otra parte, son los herederos de las ideas radicales de los activistas de los medios comunitarios. Por tanto, la Ideología Californiana refleja simultáneamente las disciplinas de la economía de mercado y las libertades del artesanado *hippie*. En lugar de la libertad colectiva buscada por los *hippies* radicales, la Nueva Derecha ha abanderado la libertad individual dentro del mercado. ...Desde los años 70 en adelante, Toffler, de Sola Pool y otros gurús han intentado demostrar que el advenimiento de los hipermedia implicaría, paradójicamente, un retorno al liberalismo económico del pasado (Barbrook y Cameron; 1999)

La vanguardia norteamericana está exportando su ideología, que por un lado, es portadora de valores democráticos, libertarios y hasta ecologistas, siempre y cuando no impliquen sacrificios para su modo de vida new age y no cuestione las estructuras que lo sustenta, pero por el otro creen que las leyes del mercado son leyes naturales y

rechazan todo intervencionismo estatal, desconociendo el importantísimo papel de los gastos de Defensa en el desarrollo de las TICs en California. Imaginan una utópica democracia del ágora virtual, pero no cuestionan la brecha social, que ahora crece más rápido porque es una brecha digital.

Las firmas de servicios profesionales que proveen servicios de análisis simbólico e intermediación estratégica, se organizan en redes de alianzas denominadas constelaciones, que se caracterizan por vínculos laxos de cooperación. Las firmas intensivas en conocimiento, muchas veces requieren contratar a terceras firmas para la resolución de tareas complejas que exigen conocimientos y habilidades especializadas, con el fin de completar su capacidad de resolución de las necesidades específicas de algunos clientes. Firmas que pueden estar cooperando en un proyecto, pueden estar compitiendo por la concesión de otro.

Las constelaciones son agrupamientos de firmas que interactúan recíprocamente para coordinar sus esfuerzos en la producción de un servicio o un producto complejo. Cuando las interacciones se reiteran periódicamente y recurren a relaciones preexistentes para manejar la complejidad de situaciones cambiantes, se les denomina firmas "polígamas", cuando la estrategia se basa en una lógica emprendedora, con alianzas circunstanciales se los investigadores del Boston Collage, las denominan firmas "promiscuas" (Jones, Hestrly y Borgatti, 1998)

A su vez estas firmas integradas por profesionales analistas simbólicos recurren a estrategias a veces más individualistas y promueven el intercambio de especialistas u otras veces recurren a estrategias más corporativas, demostrando la gran flexibilidad de estas estructuras de redes laxas, que muchas veces no son estrictamente empresas, sino más bien constelaciones de profesionales aplicadas a la resolución de determinados proyectos a término.

Esta multiplicación de los lazos de relacionamiento sin compromisos estables y con alta capacidad para reconfigurarse entre profesionales y firmas, suele estar localizada por ejemplo en el contexto de un polo tecnológico, pues necesitan de sistemas de prestigio y reconocimiento contruidos colectivamente.

Una visión sistémica del circuito de innovación

Tal como hemos visto hasta aquí, el desarrollo del capitalismo ha entrado en una fase post industrial caracterizada por una demanda creciente de innovación. También vimos que la innovación es un producto de la gestión del conocimiento al servicio de la producción y que las TICs son especialmente importantes porque son tecnologías que impactan sobre los procesos de desarrollo de las tecnologías, además de incidir sobre directa e indirectamente sobre la producción como consecuencia de un acelerado proceso de informatización de la gestión empresarial.

Pero nuestro interés es enmarcar el fenómeno en el contexto del estado-nación, por lo tanto es necesario recurrir a una visión de la de innovación como el producto de una serie de estructuras y funciones articuladas en un Sistema Nacional de Innovación (SNI)

A pesar de la globalización, aun es muy útil considerar la presencia y ausencia de instituciones, recursos, tecnologías, sectores y empresas a escala regional, para el desarrollo y es sostenimiento de la capacidad de innovación permanente, pero también de dar saltos periódicos con el fin de mantener las ventajas competitivas.

El SNI constituye a la vez un modelo normativo sobre como debe organizarse la producción y difusión de las tecnologías en un territorio con el fin de maximizar las externalidades positivas de los centros de investigación, las empresas, las agencias de promoción, la formación de los trabajadores y de los especialistas, las fuentes de financiamiento y los órganos de coordinación, pero también la dinámica de los mercados, a efectos de desarrollar una sinergia que no puede reducirse a flujos mercantiles.

Arocena explica muy claramente los problemas inherentes a la aplicación del concepto y el precepto de SNI en países pequeños y subdesarrollados. Esta mirada sólo puede ser enriquecedora si se la encuadra como más como un proyecto de desarrollo nacional y cambios estructurales, que como un plan de crecimiento económico.

...estudiar la problemática de la innovación en un país como el Uruguay con el concepto de SNI como clave orientadora ayuda, sin duda, a tener en cuenta muy



variados aspectos de la cuestión, pero -dada la previsible inexistencia del sistema como tal- puede conducir a dibujar un "mapa de ausencias" más bien que a entender la "innovación realmente existente".

Uno de los ejemplos de posibles ausencias se puede detectar en la propia industria uruguaya de software. Creemos que hay marcada evidencia, tal como develaremos en el capítulo analítico, de que ha habido una importante acumulación de I+D en las Empresas Privadas del sector software que les ha permitido constituirse en un *círculo de innovación* que se desarrolló rápidamente.

Creemos que es muy interesante pensar sobre el papel de la industria de software frente a la propuesta de Sutz (1998) de incluir a las industrias intensivas en conocimiento en el SNI, a pesar de que esto no sea sugerido por la literatura sobre el tema proveniente de los países desarrollados. Creemos que las TICs tienen un impacto muy importante sobre el desarrollo de sectores que están lejos de su círculo de innovación, pero que se aproximan en cuanto clientes. Por otra parte, existen buenos ejemplos en la industria uruguaya de software que demuestran una interesante capacidad para superar el "encapsulamiento" inherente a diseñar soluciones a medida para grandes clientes.

El sector software ha logrado desarrollar tecnologías y productos muy innovadores, pero además altamente sinérgicos hacia el resto del sector y el aparato productivo en general; nos referimos en especial a la I+D en Artech y su producto GeneXus que es utilizada como herramienta de desarrollo por el 40% de las industrias de mediano porte del sector.

Si por una parte consideramos que sería válido incluir a algunos nodos centrales del sector software en el SNI uruguayo, no podemos dejar de reconocer que antes de su florecimiento como actividad de "interés nacional" había permanecido muy al margen del interés de las instituciones de SNI. Uruguayo responsables de la promoción de sectores con potencial. Quizás sólo merece ser destacado el papel de la Facultad de Ingeniería de la Universidad, sin embargo, la sinergia entre la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el área de ingeniería de software se ha conducido por canales informales, muy poco institucionalizados, en coherencia con la virtual invisibilidad que los caracterizó.

El triángulo de Sábado

El triángulo de Sábado es un instrumento de diagnóstico sobre las posibilidades creativas de la ciencia y la tecnología en la sociedad en función del grado de vinculación entre: los centros de producción de conocimientos, las empresas y el gobierno, donde la ausencia o debilidad de uno de los vértices impide la producción y aprovechamiento del conocimiento localmente originado.

Desde este marco es importante sondear el papel que le cabe al Estado, pues es el responsable principal de las políticas y los instrumentos de promoción y planificación en los tres vértices, a través fundamentalmente de la promoción del sector científico, incentivar financieramente a las empresas, canalización de las demandas tecnológicas del sector público.

La Universidad es a su vez una institución fundamental para dar cuenta del potencial de maduración de la industria del software. En nuestro país la Universidad de la República por muy lejos la principal institución de investigación en ciencia y tecnología. Las universidades privadas se han mantenido en una función casi exclusivamente educativa. Aunque existe evidencia de que el sector de las TICs es el que han elegido (especialmente la ORT) para comenzar a desarrollar actividades de extensión e investigación. Se destaca en este aspecto la aprobación por el BID del proyecto de Incubadora de Empresas Tecnológicas de la ORT y el LATU; un área en la cual la UdelAR se ha mantenido expectante.

Este es un modelo que puede encuadrarse bien en la teoría de sistemas, pues se enfoca en las sinergias estructurales entre instituciones y a lo sumo conlleva la revisión de las políticas y sus efectos.

De por sí, el triángulo Sábado y otras variaciones posteriores (particularmente de Halty y Sagasti) se entienden como conjuntos de elementos interdependientes para el mantenimiento y desarrollo del sistema. Quizá esta visión mecanicista, que olvidó indagar en los intereses, hábitos y sentidos de los actores sociales reales en sus relaciones mutuas (investigadores, empresarios, obreros, burócratas, empresas transnacionales, etc.), constituyó una debilidad importante del pensamiento de la época. La falta de comprensión de los actores y el hecho de ser subsumidos como elementos mecánicos de interacción, ordenaron el análisis y las propuestas de acción hacia una visión voluntarista, representada en el planificador o articulador de la ciencia

y la tecnología, o en la voluntad revolucionaria de las clases dominadas. (Vaccarezza; 1999)

En este mismo sentido Arocena alerta sobre la relativa unidimensionalidad del modelo y afirma que en principio, puede existir un triángulo de Sábato completo y que a pesar de ello no darse un proceso innovador, a pesar de que en todo caso los efectos sobre la productividad y la difusión van a ser positivos y recurre a la distinción schumpeteriana entre crecimiento y desarrollo para explicar esta posible disfuncionanlidad sistémica.

Sin embargo en el caso de la industria uruguaya de Software vemos un caso diferente, durante la etapa de germinación y desarrollo del sector se constató la ausencia de varios de los lados del triángulo, sin embargo, como se encontraban en medio de la primera etapa expansiva del nuevo paradigma, buena parte de los principios científicos y técnicos de las nuevas tecnologías se hallaban en una relativa libre disposición (Sutz; 1998) en universidades o centros de investigación locales, pero especialmente en Internet y a través de redes extensas de pioneros de las TICs. La pregunta que cabe hacerse si un modelo de este tipo es sostenible y como están reaccionando las instituciones de los tres vértices del triángulo.

La dimensión espacio territorial

Otro aspecto que es importante para poder entender los procesos que están ocurriendo en torno de la Industria del Software es papel de la dimensión espacial en la consolidación de una dinámica de innovación. Esta dimensión es básica para encuadrar la discusión que se está dando en torno a los proyectos de instalación de un Parque Tecnológico concreto o Virtual, incluso sobre la posibilidad de construir al país entero como un Polo Tecnológico.

La dimensión territorial ha ocupado un sitio central en la explicación de los sistemas de innovación más exitosos. Un indicador de esta conexión es que muchos de los sociólogos que comenzaron a preocuparse por el impacto social de las tecnologías provienen de la sociología urbana. Castells por ejemplo se vio movilizado por estos temas a partir de sus descubrimientos sobre la conexión entre concentración territorial de I+D y desarrollo de servicios y productos innovadores en el Silicon Valley.

Existen muchas experiencias internacionales sobre parques tecnológicos, incubadoras de empresas, ciudades de la ciencia o tecnópolis... Aunque en América Latina la experiencia no es muy profusa, existe una amplia bibliografía sobre las experiencias de los países desarrollados.

Los modelos clásicos son los que se estructuran en torno a un centro prestigioso de I+D, generalmente una universidad de perfil científico tecnológico de trayectoria reconocida, este es el caso del Silicon Valley a partir del cual surge el concepto. Este se funda en 1949 a iniciativa del profesor Frederick Terman, profesor de la Universidad de Stanford California. aprovechando la tradición de excelencia en ingeniería eléctrica, desarrolló "green fields" para el establecimiento de empresas de alta tecnología, especialmente en electrónica e informática. Los graduados eran impulsados a formar de empresas en electrónica, uno de esos caso fue el William Hewlett y David Packard.

La caracterización mas clásica de las tecnópolis la realizan Castells y Hall (1994) pero las diversas estrategias han ampliado la variedad de modelos.

1. Los parques tecnológicos propiamente dichos son complejos industriales de empresas de alta tecnología contruidos sobre la base de centro de investigación y desarrollo. Estos complejos se han generado sin una planificación deliberada. Es típicamente el modelo norteamericano Además del Silicon Valley, puede servir de ejemplo y la Ruta 128 de Boston.

2. Ciudades de la ciencia: complejos de investigación científica, sin relación territorial con la producción. Se trata de crear una alta concentración de recursos humanos y materiales en el aislamiento de un centro de ciencia. Los modelos asiáticos de Tsukuba en Japón y Kansay en Corea del Sur son excelentes ejemplos.

3. Parques tecnológicos deliberados, establecidos por instituciones gubernamentales y/o universidades Procuran atraer empresas de alta tecnología a un espacio físico definido. Es el modelo europeo de Sofía Antipolis, en Francia o de Cambridge en el Reino Unido.

4. Tecnópolis o Polos Tecnológicos, intervenciones planificadas en el ordenamiento territorial orientados al desarrollo regional procurando la localización de industrias de alta tecnología en forma inducida por el Estado mediante políticas. Existen ejemplos interesantes en Japón, Taiwan y Corea del Sur.

5. Parques Virtuales. Sistemas de servicios remotos para empresas tecnológicas, espacios de interacción mediados por TICs donde interactúan investigadores y desarrolladores, a veces se enmarcan en el ámbito académico de universidades virtuales, muy orientados a la formación a distancia y el marketing conjunto. Redes de Technopolos francesas--el experimento para promover colaboración en lugar de la competición entre las ciudades de la innovación en la misma región. Ejemplos pueden ser el Parque de la Ciencia de Veneto, o el de la Universidad de Leeds.

La idea que está detrás de esta tendencia es expresada por el ingeniero catalán Pere Scorza que visitó nuestro país invitado por la ORT a aportar sobre el tema de los Parques Virtuales. Como expresó en Radio El Espectador el 29/06/2000.

...en los años 90, cuando empezó la revisión sobre lo que estaba sucediendo, se descubrió en distintos trabajos sobre parques holandeses, belgas o españoles que la proximidad no es muy importante. Muchas veces las empresas no se relacionan, como podría parecer, con sus empresas vecinas en busca de nuevas ideas. Las empresas se desarrollan con quien quieren, con sus vecinos o fuera del parque. Con Internet y las posibilidades de comunicación, las empresas se relacionan con quien les parece interesante. Están en el parque, fuera o en otros países. La proximidad pierde peso. Los resultados fueron que las empresas tenían más relaciones con otras empresas españolas fuera del parque que con sus vecinas. Incluso, las relaciones con empresas extranjeras eran muy importantes.

Mas allá de este argumento que parece válido para los centros de innovación de los países subdesarrollados que por definición no pueden ser autónomos, ni en tecnología, ni en capital, ni en el control de los mercados, es menester recordar por un lado que es imprescindible la interacción social en el ámbito de la manifestación de la personalidad, para que se logre una sinergia que favorezca la generación y conversión de conocimiento; y por el otro que es imprescindible articular las políticas de innovación desde una perspectiva regional con el objetivo de maximizar las ventajas competitivas.

Ventajas Competitivas

Michael Porter, (PORTER, 1991) desarrolla un modelo muy pragmático sobre y su teoría del desarrollo de las naciones fundadas en la capacidad de competitividad e innovación de sus empresas. Para Porter, cuatro son los atributos que e determinan los segmentos industriales en los que una nación tiene las mejores oportunidades para alcanzar el éxito internacional. Estos cuatro atributos hacen referencia a

- **condiciones de los factores.** La situación de la nación en cuanto a los factores de producción, como son la mano de obra especializada o las infraestructuras, necesarios para competir en un determinado sector. Donde, incluso, contra los preceptos neoclásicos, la relativa escasez puede ser fuente generadora de ventajas competitivas: ciertas desventajas selectivas contribuyen al éxito de una industria porque moviliza sus estrategias y propicia la innovación. Los factores especializados, como infraestructura, investigación y desarrollo, educación, habilidades, tecnología de punta, son específicos para cada industria y su disponibilidad son la clave del desarrollo de las ventajas competitivas.

- **condiciones de la demanda.** La naturaleza de la demanda del mercado interior para las innovaciones de los sectores en cuestión. Una demanda local sofisticada representa un poderoso incentivo. Los elementos de la demanda son: su naturaleza y sofisticación; ii) tamaño y crecimiento del mercado interno, iii) mecanismos que conectan las necesidades de los compradores locales con las empresas internacionales.

- **clusters auxiliares de empresas afines,** competitivas internacionalmente. La presencia o ausencia en la nación de diversos sectores que presenten un grado de competitividad internacionalmente reconocido. . Las empresas nacionales se benefician cuando sus proveedores son competidores globales. el éxito internacional de una industria puede ejercer efectos multiplicadores sobre la demanda de un producto complementario, ya que a menudo las industrias relacionadas comparten actividades dentro de la cadena de valor, o fabrican productos complementarios

- **estrategia y competencia local de la empresa.** Las condiciones que rigen el modo en el cual las empresas se crean, organizan y gestionan, así como la naturaleza de la competencia interna. La intensidad de la competencia local determina que las

empresas tiendan a expandirse a otros mercados, innovar y adoptar una actitud global. Mientras más local sea la competencia, más intensa será y por lo tanto mejor para el conjunto de la economía. Sin embargo, de las empresas internacionalmente competitivas, suelen disponer de una red internacional y realizar parte de sus actividades fuera de sus países de origen.

La interacción entre estos atributos genera un entorno fructífero para la creación de empresas competitivas, promueve la agrupación en cluster de empresas genera un efecto de demostración en actividades conexas. La concentración o proximidad geográfica es otra consecuencia de la conformación de estos clusters innovadores que acelera la interacción de los cuatro atributos del "diamante". (PORTER, 1991)

Cabe cuestionarse si es posible desarrollar y sostener un ambiente con estas características en un contexto económico nacional caracterizado por relaciones internacionales asimétricas, deterioro de los términos de intercambio, formas mas o menos veladas de dependencia política, económica, tecnológica, dificultades de acceso al capital, sacudidos periódicamente por las crisis y la especulación financiera, producto de un Estado hipertrofiado y una sociedad caracterizada por la inadecuación endémica entre las expectativas de consumo y la capacidad productiva.

Sin embargo la industria de Software parece poseer algunas ventajas competitivas importantes que la ponen ante lo que los neoshumpeterianos denominan "ventanas de oportunidad" (PEREZ y SOETE, 1988) Esta se abriría a partir de la emergencia de un nuevo paradigma tecnoeconómico, informacional.

La Teoría de la Acción Comunicativa

La teoría de la acción comunicativa de Jürgen Habermas es, a nuestro entender, uno de los modelos interpretativos e integradores más poderosos de las ciencias sociales. Por eso buscaremos allí los nexos, las interpretaciones y los descubrimientos que la gran teoría tiene para hacer a una teoría de las redes desde una doble perspectiva fenomenológica y sistémica, pero a su vez totalizadora, integral y coherente con los

descubrimientos principales de la sociología sobre el modo de producción y socialización del siglo XX.

Resumiendo en gruesas pinceladas su aparato categorial, podemos afirmar que se caracteriza por la integración entre *teoría de sistemas*, y la *teoría de la acción* en el marco de *una teoría de la competencia comunicativa* con el objeto de dar cuenta del sentido de los cambios que se gestan en torno al modo de producción capitalista avanzado y su crisis inherente. Con la conclusión de que es, sólo en los *mundos de la vida* de relaciones entre actores sociales, donde aun resisten las condiciones generativas de situaciones de habla posibles que permitan nuevos acuerdos, nuevos sentidos, nuevos conceptos, nuevos sistemas.

Una de los grandes aportes de este autor a la sociología es la distinción entre Sistema y Mundo de la Vida, lo hace a partir de la distinción durkheimiana entre la *integración sistémica*, en cuanto principio organizador de la apropiación del mundo, de la naturaleza externa; y *la integración social*, en cuanto principio organizador de la apropiación de la naturaleza interna de los sistemas de sociedad a nivel del mundo de la vida, la socialización. (Habermas; 1975)

La *Integración Sistémica* es entendida entonces como la capacidad del sistema para conservar los límites y su patrimonio, dominando la complejidad de un ambiente inestable, y se corresponde al logro de autogobierno de un sistema. En general las teorías de redes están basadas en la lógica de las teorías de sistemas y centran su objeto en los mecanismos de autorregulación, de adaptación al ambiente, es decir de la búsqueda de la ampliación del campo de contingencia. Algunos autores extienden mecánicamente esa lógica al sistema de sociedad y usan indistintamente las mismas categorías para los niveles micro en que se sistematizan relaciones entre individuos y para los niveles macro en que se integran diversos procesos centrados como ultima ratio en la maximización del poder y del dinero y orientadas al mantenimiento de una superestructura funcional al desarrollo del modo de producción.

Por otra parte, la *Integración Social* se refiere al proceso de socialización de sujetos actuantes y hablantes, la dimensión fenomenológica de la existencia social. Refiere al espacio donde se presenta la persona en la vida cotidiana y construye la realidad a través de procesos comunicativos típicamente dialógicos. (Habermas; 1981)

La teoría de sistemas carece de medios analíticos con que plantear las cuestiones que Marx había incluido *también* en su metáfora de la base y la superestructura y que Weber replanteó a su modo al preguntarse por la paradoja de la racionalización social. A nosotros estas cuestiones se nos plantean en la forma de si la racionalización del mundo de la vida no se torna paradójica en el tránsito a la sociedad moderna: el mundo de la vida racionalizado posibilita la aparición y aumento de subsistemas cuyos imperativos autonomizados reobran destructivamente sobre el mismo mundo de la vida. (Habermas; 1981)

Según el diagnóstico de Habermas la creciente sustitución de los espacios de interacción comunicativa entre los actores sociales, por interacciones sistémicas "deslingüístizadas", como podemos afirmar que provocan -muchas veces- los sistemas de información, redundan en una creciente pérdida de sentido.

El dinero y el poder, en cuanto medios de comunicación y control cumplen una función bidireccional en su anclaje con el mundo de la vida, por una parte canalizan la influencia del sistema sobre los plexos de acción estructurados comunicativamente, pero por otra también sirven para vehiculizar la influencia del mundo de la vida sobre los ámbitos de acción formalmente organizados.

La paradoja del capitalismo es que por una parte coloniza los mundos de la vida de las personas y los sustituye por interacciones sistémicamente mediadas por dinero y por poder, en sentido abstracto. Pero a su vez consume legitimidad social y requiere innovación permanente a partir de la creación de conocimientos y estos se producen esencialmente en los mundos de vida donde los actores tienen libertad para reconfigurar creencias y valores en la interacción.

Otra de las cuestiones trabajadas por Habermas, interesantes para nuestro marco teórico, es la de las *fuentes de disponibilidad a la aceptación*. La integración de una red implica la participación en el establecimiento de un estándar valorativo y de generación de acuerdos comunicativos cargados de sentido basados en el prestigio y la influencia, frente a la imposición de "los sistemas expertos" sobre el mundo de la vida. (Habermas; 1981)

Ya nos hemos topado con el prestigio y la influencia como generadores primitivos de la disponibilidad a prestar seguimiento; de ellos arranca la formación de medios. El prestigio se atribuye a mas bien a la persona, la influencia al flujo mismo de la comunicación. Aunque el prestigio y la influencia son magnitudes interdependientes -

el prestigio crea mas influencia y la influencia proporciona un mayor prestigio- podemos separarlos analíticamente, habida cuenta, sobre todo, de sus fuentes. En el caso más simple, el prestigio se basa en atributos de la personalidad; y la influencia, en los recursos de que se dispone. (Habermas; 1981, p256)

La reputación y el compromiso valorativo cristalizan el entendimiento en contextos formalizados, son la fuente de lo que después son los medios de control, la diferencia con los medios deslingüistizados es que estos medios formalizables tienen aún pretensiones de validez discursivamente esgrimibles como trasfondo,"sólo en primera instancia exoneran la interacción de la necesidad que ésta implica de tomar postura con un <<sí>> o con un <<no>> frente a pretensiones de validez susceptibles de crítica."

Estos medios penden del desarrollo de tecnologías de la comunicación porque estas *posibilitan la formación de espacios de opinión pública*, es decir, cuidan que las redes de comunicación, por tupidas que sean, queden conectadas con la tradición cultural; en ultima instancia siguen dependiendo, pues, de la acción de sujetos capaces de responder de sus actos. (Habermas; 1981, p.260)

El tipo de interacciones que pretendemos detectar entre los nodos de la red de firmas productoras de Software, donde se intercambia información sobre mercados, tecnologías, productos, se comparten desarrollos y se compite por la aceptación de clientes. En cualquier estructura reticular estable de interacción las "fuentes de disponibilidad a la aceptación" son esenciales para poder predecir tanto la función como el sentido de los lazos. Este autor establece un cuadro de clasificación de motivos, atributos y recursos, que si bien puede parecer en algunos aspectos como algo reduccionista, es bastante operacionalizable e iluminador de diferencias esenciales.

La llamada "GeneXus Aliance" es una comunidad de desarrolladores de Software que utilizan el programa GeneXus de Diseño de Software Asistido por Computadora (C.A.S.E. en Ingles) desarrollado por Artech, seguramente la más importante empresa uruguaya del Sector. Esa comunidad de ingenieros- empresarios que diseñan programas para la administración de empresas compiten y cooperan entre ellos, la interacción comunicativa es fundamental, incluso sólo como medio para fundar la legitimidad del prestigio y la influencia de los diversos nodos de la red. Esto implica

costos muy altos, la casi imprescindible co-presencia física de los actores, la obtención de acuerdos mínimos de comprensión mutua, los rituales de interacción, etc., consumen tiempo y recursos.

Los subsistemas sociales que se diferencian a través de los medios poder y dinero, pueden independizarse frente a un mundo de vida reducido a entorno del sistema. De ahí que desde la perspectiva del mundo de la vida este asentamiento de la acción sobre medios de control parezca, lo mismo como un alivio de la necesidad de comunicación y una reducción de los riesgos que la comunicación comporta, que como un condicionamiento de las decisiones en un espacio de contingencias ampliado, y en ese sentido como una *tecnificación del mundo de la vida*. Tal efecto no puede tenerlo la generalización de aquel otro influjo que se basa en la confianza racionalmente motivada en la posesión de saber, sea éste de tipo cognitivo-instrumental o de tipo práctico-moral y/o práctico-estético. Cuando están de por medio la reputación o la autoridad moral, la coordinación de la acción tiene que efectuarse con ayuda de los recursos que ya nos resultan conocidos por la formación lingüística del consenso. (Habermas; 1981, p.259)

En las redes de innovación, la posesión del saber cognitivo instrumental es una de las fuentes principales para motivar la aceptación de una interacción, pero las relaciones entre empresas siempre comportan altos componentes de sustitución de entendimiento por medios deslingüistizados, donde toda interacción está predefinida y ritualizada.

Medios como el dinero y el poder arrancan de vinculaciones motivadas empíricamente, mientras que las *formas generalizadas de comunicación* como son, por ejemplo, la reputación profesional o el <<compromiso valorativo>>, es decir, el liderazgo práctico moral, se basan en determinadas clases de confianza de motivación básicamente racional... (Habermas; 1981, p. 258)

La empresa es el ámbito por excelencia para el establecimiento de condiciones tecnificadas de interacción, sin embargo todo el discurso del nuevo paradigma tecnoeconómico está revalorizando la importancia y el carácter insustituible de la comunicación de contenidos cargados de sentido, la verdadera comprensión mediante la interacción. Las formas generalizadas de comunicación son más importantes que los intercambios mercantiles para la definición de una comunidad de difusión de innovaciones, el liderazgo en la resolución de problemas, el éxito profesional, la reputación científico técnica y el descubrimiento o la invención necesitan de acuerdos valorativos lingüísticamente establecidos, sean estos en instancias de contactos cara a

cara o mediante tecnologías de la comunicación. Sin embargo el establecimiento de tales contextos facilitan a su vez la circulación del poder y del dinero y el establecimiento de contextos sistémicos de coordinación de la acción.

La siguiente cita es una clave para la comprensión de la utilidad de esta teoría para entender las constelaciones de firmas innovadoras como una red institucionalizada basada en sentidos establecidos en contextos de interacción tematizables pero formalizados en alto grado, tanto por los medios como por las formas y hasta por los contenidos.

La acción comunicativa sólo puede quedar regida a través del influjo especializado, a través de medios como la reputación científica y el compromiso valorativo, en la medida en que las emisiones comunicativas aparezcan ya insertas desde su mismo origen en una *red*, mantenido siempre virtualmente presente, contenidos comunicacionales, muy alejados en el tiempo y en el espacio..., pero accesibles en principio. (Habermas; 1984)

La gran teoría puede orientar la focalización empírica, y servir para contrarrestar empirismo positivista a las teorías de la innovación tecnológica en el ámbito de empresas, que pretenden rescatar la dimensión del actor sin implicarse en los problemas que emanan de la creciente erosión de las fuentes de sentido en el capitalismo, que coloniza las relaciones sociales y las "sistematiza" por defecto.

La metodología de investigación

“El especialista en ciencia social es un comunicador; introduce marcos de sentido asociados con ciertos contextos de vida social, para personas incluidas en otros contextos...”

A. Giddens. La Constitución de la Sociedad p.130

El diseño de esta investigación se caracteriza por combinar diversas estrategias de aproximación al objeto: los discursos que exponen los exportadores de Software frente a la sociedad y el gobierno para justificar intervenciones que propicien su despegue.

El *tipo de diseño* de acuerdo a los objetivos es fundamentalmente descriptivo y emergente. Es decir que nos abocamos a la exponer y caracterizar en forma sistemática los temas centrales que evocan los empresarios del Software para legitimar su potencialidad y describir las evidencias que indican que están ingresando de una etapa de florecimiento.

Decimos que es un diseño emergente porque las técnicas y las focalizaciones se fueron adaptando a las fuentes, los hallazgos y a la comprensión incremental que desarrollamos sobre el fenómeno a lo largo del estudio.

Las *estrategias* a la que recurrimos para alcanzar ese objetivo son:

- Análisis de Fuentes Documentales: sean estas, publicaciones de la Gremial Empresarial y de los órganos estatales y paraestatales involucrados en el proceso, artículos de prensa, declaraciones públicas y decretos gubernamentales.
- Estudio de Campo mediante entrevistas semiestructuradas a los empresarios del grupo exportador y a informantes calificados.
- Análisis de Bases de Datos existentes y generadas a partir de información primaria y secundaria. Directorios de Empresas, Listas de miembros de la

gremial empresarial, Catálogos de productos y empresas,, Perfiles empresariales publicados en los sitios de Internet de las empresas

Si bien esta estrategia implica una suerte de triangulación de informaciones de fuentes diversas, e incluso combina aproximaciones pasibles de tratar estadísticamente, el marco general que utilizamos para ajustar la validez del diseño, serán las metodologías cualitativas de corte fenomenológico.

Las aproximaciones comprensivistas, dan cuenta de las fuentes del sentido de la acción y son especialmente útiles a la hora de enfrentar objetos de investigación que como éste, han permanecido “invisibles”.

En nuestro caso, el incipiente desarrollo de la industria de Software se caracteriza por una carencia notoria de informaciones estadísticas y estudios previos, con honrosas excepciones, pero se carece además, de una descripción comprensiva de su estructura y forma de organización.

Las metodologías cualitativas se han revitalizado y legitimado con la aparición de los paquetes de Software que facilitan el de procesamiento, sistematización y análisis de discursos, documentos, publicaciones y textos en general. Estas nuevas herramientas de la investigación social posibilitan el manejo de volúmenes crecientes de documentos diversos, sin saturar la capacidad de sistematización o clasificación de los investigadores. Pero además, permiten la triangulación de datos con técnicas cuantitativas.

En esta presentación de la estrategia metodológica no creemos ya necesaria justificar la validez de las aproximaciones cualitativas, a pesar de que es una estrategia no exenta de problemas. El más evidente en esta investigación fue que la flexibilidad propia del diseño emergente dificulta el proceso de “cierre” del objeto de investigación. En nuestro caso, la investigación se fue tornando longitudinal en el tiempo, pues iba incorporando los nuevos sucesos y novedades de un fenómeno en eclosión. Más allá de estos contratiempos que dilataron el proceso de campo de la investigación, creemos que la profundidad alcanzada justifica la estrategia que Huberman y Milles caracterizan y justifican así:

Una investigación más bien inductiva y poco estructurada al comienzo está justificada cuando los investigadores... exploran fenómenos mal conocidos o realidades sociales muy complejas. Al comienzo de la investigación nosotros disponemos en general al mínimo de un cuadro conceptual rudimentario, de un conjunto de cuestiones generales, de interrogantes generales de investigación, de algunas nociones de muestreo a establecer y de algunas herramientas para la recopilación de datos. (Huberman y Milles; xxxx)

El objetivo inicial que era dar cuenta de las potencialidades y limitaciones de la industria uruguaya de Software fue evolucionando para intentar dar cuenta de la lógica de organización social y de los temas que los empresarios estiman que permiten y le dificultan su maduración completa.

El análisis de discurso

La pieza fundamental de la estrategia de investigación es la sistematización comprensiva de los discursos de los actores implicados en el desarrollo del fenómeno. El análisis de discurso es una técnica que merece ser explicitada y justificada teóricamente.

La metodología propuesta busca describir los núcleos discursivos fundamentales del *saber mutuo* de los Empresarios del Software. La hipótesis que está detrás es que los humanos son agentes cognoscitivos, productores y consumidores de sentido que para ello despliegan su capacidad antropológica de comprensión. De esto se deriva que la interpretación social de los contextos de la acción exigen por parte del investigador social de una interpretación de interpretaciones.

Esta estrategia nos permite acceder por medio de las manifestaciones explícitas de los actores a los llamados “reservorios de saber” según la terminología de Alfred Shutz.

Anthony Giddens reformuló y sistematizó este concepto de “saber mutuo” o de “reservorios de saber” en la siguiente definición:

La creencia auténtica, en situaciones tácitas y/o discursivas, a los que recurre permanentemente (el actor social), pero no siempre en forma consciente en el acto de definición de su vida social y de sustentación del sentimiento de seguridad ontológica.

Según la metodología propuesta por este autor, el investigador debe partir al menos de los contextos de sentido, del saber mutuo de los agentes sobre el campo-objeto, debe llegar a saber lo que ya saben los actores sobre esa porción de realidad.

"Los conceptos inventados por observadores sociológicos son de <<segundo orden>> porque presuponen ciertas capacidades conceptuales en los actores a cuyas conductas refieren".

La tradición fenomenológica ha construido un aparato herramental metodológico para dar cuenta de los procesos de construcción de sentido y recurren al *saber mutuo*, en cuanto fuentes de las definiciones que orientan las prácticas de los agentes. A esas mismas fuentes recurren los novelistas cuando ficcionan la vida social.

Nuestra estrategia será la de reconstruir los nodos principales que articulan el sentido del saber mutuo de los actores y generar <<descripciones densas>> que contengan proyecciones interpretativas y comprensivas en función de los datos del contexto y la sucesión de acontecimientos.

En este punto creo interesante retomar una salvedad que es explícita en Giddens y que se puede aplicar a nuestro caso concreto.

Los descubrimientos en ciencias sociales pueden parecer obviedades para los miembros de la comunidad investigada, cuando el destinatario de tal información es externo a la comunidad. Lo cual no quiere decir que el producto final no pueda ser de interés para la comunidad – objeto, en la medida en que se produce una sistematización interpretativa y una externalización de sentidos latentes, con pretendida objetividad.

Dar cuenta de esta objeto elusivo, que es la clave de los todos los procesos sociales, exige abandonar las pretensiones empiristas y objetivistas asociadas principalmente al cuantitativismo. Giddens llama *Doble Hermenéutica* a la intersección entre los marcos de sentido propios del actor social en su mundo social y los metalenguajes inventados por los científicos sociales, entre los que hay constantes deslizamientos. Desde un punto de vista operativo, la doble hermenéutica es ese ida y vuelta desde los discursos puros hacia las interpretaciones, la conversión de conceptos y su traducción a otro lenguaje, que es precisamente el análisis.

La justificación de esta aproximación no puede hacerse sólo epistemológicamente, es necesario demostrar que estamos ante un reservorio de saber, uno de los objetivos fundamentales de este trabajo es demostrar que los productores de Software son una comunidad interpretativa, con un discurso autodescriptivo homogéneo.

El análisis demostrará que el grado de homogeneidad es tal, en menos entrevistas de las planificadas alcanzamos un nivel de saturación mas que aceptable y analizarlo como un discurso único, un saber mutuo y un sistema de creencias y valores compartidos.

El análisis de redes

Por otra parte recurriremos a la metodología de redes para elaborar un mapa reticular de la red ptolomeica que se está construyendo en torno a Artech e intentaremos mapear los nodos principales de dicha red de empresas e ingenieros desarrolladores que utilizan GeneXus, con el objeto de evaluar su papel en el proceso de desarrollo de la Industria de Software

El análisis de redes sociales busca describir las redes de relaciones entre personas tan completamente como sea posible, desmenuzando los patrones principales de cada red, trazando los flujos de información (y de otros recursos) a través de ella, y descubre que efectos tienen estas relaciones y redes en las personas y en las organizaciones. Trata de describir los patrones de relacionamiento buscando sus propias reglas -por ejemplo: ¿hay un centro y una periferia de la red?- Usan una variedad de técnicas para descubrir los clusters mas densamente entrelazados y buscar la presencia de roles similares... (Garton, Haythornthwaite y Barry; 1997.

La unidad de análisis principal no es el individuo es la relación, el analista se pregunta a cerca de los intercambios que crean y sustentan el funcionamiento y la relación social, los recursos que circulan pueden ser muchos y variados, tangibles como bienes y servicios o intangibles como influencias o apoyo mutuo. El modelo categorial desarrollado por esta escuela se reflejará directamente en nuestra operacionalización metodológica.

Relaciones (Strands): poseen *dirección*: refiere a la simetría de la relación y al sentido de los intercambios; *contenido*: refiere al recurso que es intercambiado; *fuera*: puede operacionalizarse de acuerdo a frecuencia, importancia y/o volumen del intercambio.

Lazos (Ties) conectan un par de actores por una o más relaciones; los lazos pueden ser fuertes o débiles. (Granovetter)

Multiplicidad (Multiplexity): grado de superposición y multiplicidad de los lazos, hacen más íntimos, voluntarios, durables y enriquecedores los lazos.

Composición (Composition) refiere a como está compuesto el lazo o la relación, diada del mismo sexo, supervisor-empleado, entre pares, etc.

Una red puede ser construida a partir de la detección de los lazos y las relaciones en torno a un individuo focal (Redes Centradas en Ego) dan una visión Ptolomeica de la Red, una visión mas Copernicana se obtiene reconstruyendo una (Red Total) en una población, organización, o grupo.

Grupo: estructura empíricamente descubierta de actores altamente interconectados, asociado a densidad de la red: tasa de relaciones existentes entre relaciones posibles.

La metodología de las redes ha alcanzado el mundo de habla hispana y se ha extendido desde la perspectiva empresarial a toda organización social, por ejemplo, Rodríguez Villasante investiga los movimientos urbanos de base y sus acciones desde este marco teórico. En su página web en la Universidad Complutense de Madrid, expone los siguientes postulados básicos de la teoría sociológica de las redes: (Villasante; 1997)

El análisis reticular se encuadra en una sociología estructural: su principal objetivo es la búsqueda de las determinaciones estructurales de la acción humana, y no de las motivaciones individuales o colectivas de los individuos.

El uso que hicimos de la metodología de redes fue muy incipiente, en la medida en que no podemos afirmar exhaustividad en la reconstrucción de todos los lazos que interconectan a las empresas de Software, aunque si detectamos algunos Grupos que se configuran en torno a nodos relevantes.

La principal carencia de información es sobre las relaciones y los lazos que tienen entre ellas las empresas que se encuentran conectadas con el nodo principal, de la red

“ptolomeica” constituida en torno de la empresa Artech y como esta comparte el espacio con la red que se articula en torno de la CUS..

La Herramienta

Para el análisis de las bases de datos de texto utilizamos el Software alemán Atlas.ti 4.2 para Windows, después

Atlas.ti es un Software de propósito general que apoya el análisis cualitativo con medios para la codificación semántica y la recuperación del material codificado. Pueden organizarse textos, citas, códigos, modelos de la búsqueda y memorándums en familias y pueden cruzarse y unirse en todos los niveles, ensamblado es un sistema de archivos denominado 'Hermeneutical Unit' (HU). Soporta trabajo colaborativo entre varios investigadores en la misma unidad. Puede exportar las unidades hermenéuticas a Servidores Web de forma tal que los investigadores pueden hacer comentarios sobre otros trabajos e intercambiar puntos de vista y reflexiones vía e Internet. (Aarrskog; 1997)

Con esta herramienta procesamos toda la información primaria y secundaria, básicamente textual (aunque también es posible procesar análisis de imágenes y sonidos), Se incluyeron en la base documental las bases de datos que publica la CUS con una ficha de cada Empresa productora de Software socia de la Cámara, documentos oficiales, textos de publicaciones de prensa escrita y radial transcriptas y publicadas en Internet.

Utilizando Atlas.ti, codificamos las unidades hermenéuticas de sentido completo relevantes con un número muy elevado de categorías de clasificación, de acuerdo a nuestro marco teórico y a la riqueza de la información disponible, efectuamos búsquedas de conceptos, revisamos las clasificaciones y realizamos cruzamientos de variables de clasificación (códigos), y finalmente produjimos salidas gráficas sencillas que funcionan como cuadros de clasificación de citas textuales.

Por último realizamos algunos análisis estadísticos de la matriz de datos que se genera en el cruce entre las unidades hermenéuticas entendidas como “individuos” y los códigos de clasificación procesados como “variables”, dado que esto es posible a través de una salida que produce el programa apta para ser procesada con el programa SPSS.

Las Técnicas

La técnica utilizada para la recolección de la información primaria es la Entrevista Semi-estructurada basada en un guión de núcleos temáticos, una de las formas de la Entrevista Profesional de Investigación Social pero que tiene una de sus raíces en el modelo conversacional propio de la vida cotidiana y es similar a la entrevista periodística.

Respecto del modelo conversacional se diferencia en que el Entrevistador debe suprimir las resistencias y la argumentación propia del diálogo informal y orientándose a una actitud de escucha, aunque es su responsabilidad organizar la agenda temática del discurso para orientar los focos de enunciación y encuadrar al Entrevistado de la función de informante clave en cuanto perceptor *in situ* de la realidad en que está ambientado.

La aplicación de la técnica implica también rasgos del modelo de Entrevista a Elites. (Dexter 1970 *Elite and Specialized Interview*) en la medida en que el entrevistado es reconocido en su status como especialista y por lo tanto es equiparable tanto en la recolección como en el análisis, al Informante Calificado.

A esta técnica se le denomina *Entrevista Focalizada*, según la definición de McCracken (1988) "proceso de entrevista altamente intensivo, rápido, claramente focalizado, que busca disminuir la indeterminación y redundancia..."

Si se aplican las funciones del lenguaje de Roman Jakobson (Alonso 1994:225) se entiende a este tipo de entrevista como un registro de la función expresiva, emotiva del lenguaje, donde el yo de la comunicación no es sólo un yo lingüístico, es un yo especular, social, que da cuenta de un discurso construido colectivamente

Se realizaron búsquedas sistemáticas en Internet utilizando fundamentalmente los Metabuscaadores www.metacrawler.com y www.google.com, así como en diversos Directorios de Nacionales de Información. Para la elaboración de la base de datos sobre artículos de prensa que refirieran al tema se revisó la base de datos generada por la empresa Infórmese, que indexa toda la prensa uruguaya. .

Se monitorearon y revisaron permanentemente durante un año los sitios web de las principales Empresas del Sector, de la Cámara Uruguaya de Software y de los medios de prensa nacionales comprometidos con la difusión de estas temáticas.

Las fuentes

Las principales fuentes de información que sustentan esta investigación son diversas y complementarias, tal como exige la investigación exploratoria. Estas pueden agruparse en tres grandes categorías, Entrevistas a Empresarios, Publicaciones de Prensa y Documentos disponibles en la Web y Bases de Datos descriptivas de las Empresas del Sector.

Las Entrevistas

En primer lugar, cabe destacar como fuente primaria de información, las entrevistas realizadas a diez de los principales empresarios exportadores del sector. Con este base documental primaria, alcanzamos un nivel muy aceptable de saturación y redundancia de la información disponible.

Sin embargo, esta base fue ampliada con otras dos series de entrevistas a empresarios productores de Software con el objeto de corroborar los descubrimientos ya realizados y evaluar mediante fuentes externas el nivel de redundancia de la información relevada tras cubrir un tercio del Universo.

En primer término accedimos a cuatro nuevas entrevistas realizadas con una pauta muy similar a la nuestra, por la colega Soc. Lucia Pesano, en su calidad de integrante del grupo de Investigación dirigido por el Prof. Stolovich que realizó un sondeo preliminar por solicitud de Cámara Uruguaya de Software.

En segundo lugar, incorporamos una serie de seis entrevistas publicadas en el sitio web UruguayIT que sondean las principales fortalezas y debilidades percibidas por los Empresarios del Sector y dan cuenta de sus éxitos mas recientes.

Esta integración de fuentes documentales secundarias nos permitió, por una parte ampliar la cobertura de la muestra a 23 entrevistados de un universo de 30 empresas y corroborar la gran homogeneidad de los discursos de los empresarios del sector y por

otra acceder a algunos empresarios que no respondieron a nuestra solicitud de entrevista.

La base final reúne entrevistas a representantes de las empresas: Agemap, Artech, Memory Computación, Datamatic, Gxvision, Ideasoftware, Interfase, Solur, Urudata, Visualsoft, Topsytem, Cybernet, Bcn, Scantech, Concepto, Hts, Sand Informática, Datalogic Ingenieros, Sistemas Críticos.

En segundo lugar se destaca la base de datos de información básica de presentación y descripción de las Empresas de Software publicada por Uruguay XXI en su sitio web. En tercer lugar la base de datos de mas de cuarenta artículos de prensa y notas de opinión publicadas tanto en los medios locales, especialmente se destacan las entrevistas publicadas en el sitio de Radio El Espectador y las notas publicadas en diario El País y El Observador fundamentalmente.

Las unidades de análisis:

Las unidades analíticas mínimas dependerán como es lógico, de los niveles de medición que nos permitirán dar cuenta de los saberes y creencias de los empresarios del sector, utilizaremos como unidad y la frase o conjunto de frases con sentido completo que se estructuren por ejemplo en un párrafo y que contengan en una idea central.

En otros contextos analíticos, la unidad mínima a la que se le asignen atributos, será la Empresa productora y exportadora de Software, incluso para ciertos análisis, los lazos de interacción entre empresas o entre actores y serán entendidos como unidad mínima con el objeto de dar cuenta de actividades tales como, interacciones cooperaciones, asistencia técnica, coparticipación en actividades, lobby, incluso simplemente reconocimiento mutuo.

El Análisis

La estrategia que hemos elegido para la presentación de los principales hallazgos, se centrará fundamentalmente en los hallazgos de la investigación cualitativa de los discursos recogidos en las entrevistas a los empresarios del grupo exportador. La

información cuantitativa, construida a partir de las bases de datos sistematizadas ya fue presentada en los primeros capítulos en la presentación del fenómeno investigado.

La investigación de discursos y el análisis de textos se orientó hacia la consolidación de grandes núcleos temáticos que permitan describir las creencias y saberes de los empresarios del sector. La operación medular será la búsqueda de las unidades hermenéuticas y la representación del sentido mentado por los entrevistados.

El clima general de las entrevistas, se caracterizó por la amabilidad y la apertura, aunque casi todo el tiempo mantuvieron un encuadre un tanto formal, posesionándose unas veces como “publicistas” de sus empresas y otras como “voceros” del sector. Esta actitud estuvo influida por el momento histórico en que se realizaron las entrevistas, muy signado por el proceso de “politización” del tema. Debemos recordar que se realizaron entre junio de 1998 y setiembre de 1999, momentos en que la comunidad de empresarios del Software se encontraba en pleno proceso de consolidación política, ante el gobierno, la prensa y la opinión pública.

La característica de los discursos que más se destaca desde una perspectiva colectiva, es la gran homogeneidad del discurso entre los entrevistados. En general todos tienen opiniones muy similares sobre los mismos asuntos, utilizan las mismas imágenes y similares ejemplos para caracterizar los mismos problemas y virtudes percibidos.

Suponemos que la causa primera de esta homogeneidad es que los empresarios del sector viven situaciones comunes y que están expuestos a los mismos estímulos y desestímulos, no obstante lo cual, parece claro que estamos ante un discurso corporativo construido por una comunidad interpretativa que no solo comparte opiniones, sino que también estratégicas y expectativas.

Esta homogeneidad discursiva nos revela que estamos ante un discurso único matizado por las experiencias y por las personalidades individuales. La propia uniformidad discursiva era un indicador de elevados niveles de integración social y de espacios de intercambio comunicativo orientado al entendimiento.

Desde el punto de vista de la estrategia de la investigación la consecuencia esto es que esta homogeneidad maximizaba la saturación de información y aumentaba la

representatividad teórica de la muestra. Por tanto hicimos una opción metodológica que sacara partido de la redundancia relativa de información; decidimos tratar a todas las entrevistas como discursos de un único emisor. En definitiva, consideramos a las entrevistas como una muestra del discurso polifónico de los empresarios exportadores de Software.

La estrategia expositiva será entonces presentar los enunciados sin distinguir explícitamente quien fue el emisor particular de cada frase citada o cada idea remarcada, manteniendo el anonimato de las fuentes; siempre y cuando dispusieramos de suficiente evidencia para suponer su representatividad sectorial, a partir del registro de reiteraciones de la idea por parte de diversos emisores.

Este procedimiento no implica desconocer las diferencias intra discursivas, cuando una idea, una creencia o una consideración emitida por uno de los entrevistados se desvía del resto, o tiene relevancia particular, o no encuentra parangón entre los otros entrevistados, hacemos explícita esa diferencia y la consideramos especialmente. Debe quedar claro que esta es una estrategia expositiva, asociada a una conclusión final. Durante la recolección y el análisis procuramos maximizar las diferencias, codificando minuciosamente frase a frase, mediante una lista extensa de variables codificadas.

El programa Atlas-ti nos permitió administrar la complejidad y posteriormente volver sobre los datos buscando la homogeneidad, pero considerando cada frase, cada idea, en su contexto de emisión. En todo momento podíamos ir al texto original, partiendo desde los mapas conceptuales, los códigos, o desde las herramientas de búsqueda y cruzamiento de variables. Por lo tanto, durante el proceso de consolidación, mantuvimos todo el tiempo el control sobre *quien dijo que*, y en que *contexto*.

Respecto de las diferencias, una de sus causas fue la diversa profundidad que le dieron a determinados temas algunos entrevistados. Esto era esperable de acuerdo al criterio que utilizamos para orientar la investigación de campo; La técnica de la entrevista semi-estructurada y exploratoria alienta la apertura temática del entrevistado, dado que busca maximizar la aparición de temas que aparecen como relevantes y que aporten información o perspectivas novedosas.

Como explicamos en el capítulo metodológico, la unidad básica de codificación y análisis es la frase con sentido completo y la estrategia analítica, la lectura comprensivista de los contenidos, sin embargo damos a continuación una somera mirada sobre algunos aspectos formales de los discursos recabados.

Desde una perspectiva sintáctica, podemos afirmar que las fórmulas expresivas más utilizadas por los entrevistados son las oraciones asertivas en modo indicativo del presente, que describen el estado de cosas, por ejemplo:

"Las condiciones están dadas,... Uruguay tiene algunas empresas que lo están haciendo. Las condiciones son simples, gente capacitada, innovación, cultura, sin duda que el bajo costo de los equipos y la comunicación que tiene Uruguay. Artech, por ejemplo está incidiendo, eso influye mucho.

Este tipo de oraciones, muy apropiadas para describir situaciones y hechos; son las más comunes para dar respuestas a preguntas exploratorias, en que se indaga sobre como "ven el mundo" los entrevistados. Pudimos detectar el uso extensivo de enunciados de apariencia descriptiva, generalmente realizados en presente del indicativo, pero con una actitud del hablante desiderativa o exhortativa, por ejemplo:

"se está tomando conciencia de la importancia del sector para el país, la labor de Uruguay XXI, la declaratoria de interés nacional para el sector, es muy importante, pero esto no alcanza... "

Sin embargo una de los recursos expresivos más utilizados es la formulación de oraciones condicionales, del tipo "Sí - entonces". Estas son ideales para definir un mundo deseable construido mediante reglas. Este tipo de enunciados comprometen al interlocutor a suponer (al menos provisionalmente) la validez de las premisas, para evaluar su conexión con las consecuencias.

Si queremos que el Uruguay sea un país exportador de Software, (entonces) *será* necesario un Ministerio de Informática".

si quieren hacer un producto mundial, las empresas tienen que juntarse con empresarios e inversores que entienden cómo funciona el Software en el mundo,

... en (los) lugares donde hay inversores, *si* una empresa tiene una idea buena, (*entonces*) se la aprueban, le ponen plata arriba...

Reiteradamente, los entrevistados procuran transferir y hacer compatibles sus necesidades y creencias, articulando enunciados condicionales que parecen describir la realidad, pero que contienen una fuerte carga desiderativa o exhortativa.

No creemos que el camino del análisis formalista nos permita ir mucho más allá de lo anecdótico, especialmente si nuestro interés está puesto en el "descubrimiento" de temas en los contenidos discursivos propiamente dichos. Por tanto nos concentraremos en el análisis del discurso con el objetivo de armar un modelo y resumir interpretativamente una porción del universo simbólico de los exportadores de Software.

El conglomerado de Empresas

Veamos en primer lugar que imagen tienen los empresarios entrevistados sobre el conjunto del sector. Estas descripciones presentadas en forma constructivista nos ayudarán a comprender cómo describen subjetivamente su contexto, y en qué medida se alejan o se aproximan de los datos y las imágenes oficiales que se publican en Internet y en la Prensa..

Como toda reconstrucción hay riesgo de transfigurar lo realmente expuesto. Citar en extenso con el fin de "dejar hablar" a los protagonistas, nos parece una forma de minimizar el riesgo. Nuestro objetivo aquí es resaltar aquello que quizás dicho al pasar, arroje luz sobre las claves que condicionan los acontecimientos.

Para poder entender como está estructurado el sector nos parece interesante comenzar por las diversas clasificaciones de empresas que realizan los propios entrevistados y los modelos de intervención desarrolladora que suponen ideales para cada estrato.

La gerente de marketing de una de las empresas grandes defiende la clasificación tripartita que sistematiza Uruguay XXI en su descripción del sector:

.. Habría que dividir en tres grupos: los que ya estamos en el camino de internacionalización, los que están en el mercado local, pero que están pensando en salir afuera, y los otros que son más empresas adolescentes.

Un alto directivo de la CUS hace una clasificación de las empresas del sector, ciertamente menos uniforme y más jerárquica que lo que afirman las declaraciones oficiales.

"Lo que hay es 3 o 4 empresas que tienen una estructura de desarrollo mas armada, de repente 10 pongámosle..., que tienen unas decenas de empleados. Después lo que hay es no sé cuantas, empresitas, que más que empresas son nada mas que Estudios Profesionales, con un par de analistas que se juntaron, que les fue un poquito mejor, y que contrataron después a un par de personas mas..., de esas en la Cámara (Uruguay de Software) hay unas ciento y tantas asociadas nada mas.."

La siguiente cita nos hacernos una idea respecto a que se entiende por empresas medianas respecto de su escala de negocios.

(Las empresas exportadoras medianas) atacan de todo, en general atacan proyectos del orden entre los 50 y 250 mil dólares, eso dentro de esas 30 (con experiencia exportadora). Luego quedan las pequeñas, que son las que yo abrigo la esperanza de que sean las mas exitosas, atacando pequeños proyectos, que son, las que si quieres, pueden hacer mas por el desarrollo del país.

Otra forma de clasificarlas es de acuerdo al tipo de producción en la que se especializa: sea Software estandarizado puro, paquetes que pueden adaptarse al cliente, Software a medida, consultoría informática, etc. Veamos tres ejemplos claros y distintos:

- El nuestro (Libra de P&C) es Software que se hace en serie, tipo paquete, no es un Software que se venda con una consultoría detrás, sino que es la caja, pronta y lista para ser comercializada e instalada.

-...podemos adaptar el producto en algunos puntos sensibles a la idiosincrasia del cliente, sin tener que obligarlos a cambiar el programa (Truck/GX). El beneficio de Solur es que son 12 años de know how, nosotros no vendemos Software, vendemos know how.

Quanam ofrece servicios de consultoría, asesoramiento, integración de sistemas, tercerización de servicios de TI, desarrollo de Software a medida y mantenimiento de sistemas. Soluciones se encarga de instalar, entrenar, brindar soporte y asesorar en el correcto uso y desempeño de los diferentes productos de Software representados.

También se pueden clasificar de acuerdo a como se posicionan frente a los mercados. Existen ejemplos diversos y exitosos, mientras que algunos se concentran en vender y dar soporte a sus paquetes, muchas veces especializados en resolver algún aspecto de la operativa empresarial, o resolver toda la operativa de una rama específica de actividad

Hay algunas que tienen mercados verticales, por ejemplo De Larrobla, tiene a Bantototal, De Larrobla hacía todo, ahora sólo eso, porque encontró su nicho. Solur, también hacía todo, ahora solo Truck, la gente de INSYS sólo hace GCI, ¿de acuerdo? Hay algunas que hacen de todo, algunas muy exitosas como Concepto con el sistema de la Aduana. Hay otras tienen productos muy verticales que nadie les puede competir, por ejemplo HTS... se dedican a (sistemas de información para empresas) manufactureras, son unos cracks haciendo eso. BCN por ejemplo con mantenimiento industrial, saben eso, tiene el know how... (Breogán Gonda de Artech)

La génesis

Muchos de los entrevistados recurrieron explicar el presente a partir de su devenir histórico. Algo de esto ya habíamos visto cuando comparamos datos del año 1990 con la situación actual, cuando hicimos una primera aproximación cuantitativa a la realidad del sector. Veamos a continuación como "cuentan" los entrevistados los mojones de esa historia. Las empresas más antiguas nacen como evoluciones de empresas del sector electrónico, del área de hardware y de comunicaciones fundamentalmente.

Los fundadores eran ingenieros electrónicos. De inmediato se tomó a una persona en el tema Software y digamos que hice fue el comienzo del área de desarrollo.

La empresa empezó trabajando en el área de comunicaciones, y algunas áreas de mantenimiento electrónico y después a partir del año 76 empezamos a trabajar en el área de Software. Y desde entonces estamos en el área.

Casi todas comenzaron con empresas unipersonales y a medida que evolucionaban fueron adaptando su estructura y forma jurídica.

La primera una unipersonal que comenzó en el 89, y después en el 90, creamos la SRL y ahora estamos por pasar a una Sociedad Anónima.

Hemos recorrido el camino de atender empresas, hacer trabajo de consultoría, desarrollar Software a medida y ahora exportar Software empaquetado.

Generalmente nacieron como estudios de consultoría surgidos del esfuerzo individual de sus gerentes, que son además y principalmente investigadores y desarrolladores.

Las empresas crecen de la nada, de cero capital con dos o tres clientes que solventan un poco la empresa, pagando sueldos bajos, después va creciendo y en el transcurso de 15 años tiene una empresa desarrollada con una base sólida.

Hay que destacar el papel que les cabe a las empresas financieras en el proceso de maduración de esta industria. Es especialmente interesante el doble papel que el sector financiero ha tenido, por una parte fomentó su desarrollo en cuanto grandes demandantes de servicios de información, esto favoreció el surgimiento y la consolidación de las principales empresas del ramo.

Desde hace 7 u 8 años estamos focalizados en el área bancos. Ahora hay una vuelta al desarrollo a medida para algunas empresas de industria y comercio. (de Larrobla y Asoc.)

Las áreas de negocios principales de Sonda Uruguay son los servicios de outsourcing, y en el sector bancario y financiero, a través de servicios de desarrollo, mantenimiento, asesorías y servicios de externalización.

Top System, de repente factura mucha plata y le vende a pocos clientes porque son bancos... provee herramientas para la administración en línea de la banca internacional.

...en la década del 70 las empresas y los bancos no tenían computadoras, así que nosotros procesábamos la información de la banca privada.

Sin embargo, denuncian una sistemática dificultad para acceder a fuentes de financiamiento. El sistema financiero en la región aún se rige fuertemente por los criterios de la "vieja economía". Los bienes y los activos de estas empresas son intangibles por lo tanto difíciles de tasar y más aún de embargar. La inversión además conlleva una porción importante de riesgo que el mercado tradicional de capitales no está dispuesto a asumir.

Nosotros somos nuestros propios banqueros, lo que no es muy agradable, porque lo que significa, que dinero que tu podrías, que deberías destinar a hacer las cosas más rápidas, tú lo destinas a una reserva, porque si mañana tengo un problema, no me prestan y eso que la mitad de los bancos son clientes.

¿Cuántas empresas con buenas ideas deben haber quedado en la cuneta, porque le faltaron 40 o 50 mil USD?...

Si necesitara 1 millón de U\$\$, que para nuestro negocio no cambia nada, nadie me los presta, por aquello de las garantías reales, aquí es un activo intangible, y sería una indecencia que tuviéramos activos tangibles, ¿de acuerdo? (Risas) Cualquiera empresa de este tipo tiene sólo activos intangibles... (Brogán Gonda. Artech)

Para que una empresa prospere se necesita capital y trabajo, y creo que justamente en el sector Software el trabajo está cubierto, porque muchas empresas como la nuestra, han surgido del esfuerzo individual, o entre dos socios, por ejemplo, que tienen que trabajar muy duro al principio. Lo que falta es capital, para poder salir afuera y entrar en otros mercados.

Su especialidad es el Software para la administración de negocios, entre las que se destacan las empresas financieras. Estas firmas intensivas en conocimiento se caracterizan por un aprovechamiento intensivo del trabajo de sus técnicos con formación universitaria.

Lo que he visto de otros países de la región, por ejemplo, no es demasiado diferente en cuanto al nivel de calidad pero sí en cuanto al nivel de compromiso con el trabajo.

Los gerentes entrevistados se refieren con orgullo respecto de su personal, destacan su capacidad creativa, y innovadora, la empatía con las necesidades del cliente, pero especialmente, su espíritu emprendedor, que les hace aceptar desafíos mayores. Esto es lo que les permite competir con éxito frente a empresas de gran porte y prestigio internacional.

Bueno, la gente aquí toma riesgos, se arriesga,... mete la garra charrúa y las cosas salen, se hacen.

tenemos 15 empleados y desarrollamos herramientas similares, a los de empresas con mas de 1000 empleados, totalmente competitivas, les hemos ganado licitaciones, hemos ganado clientes, es decir, podemos competir...

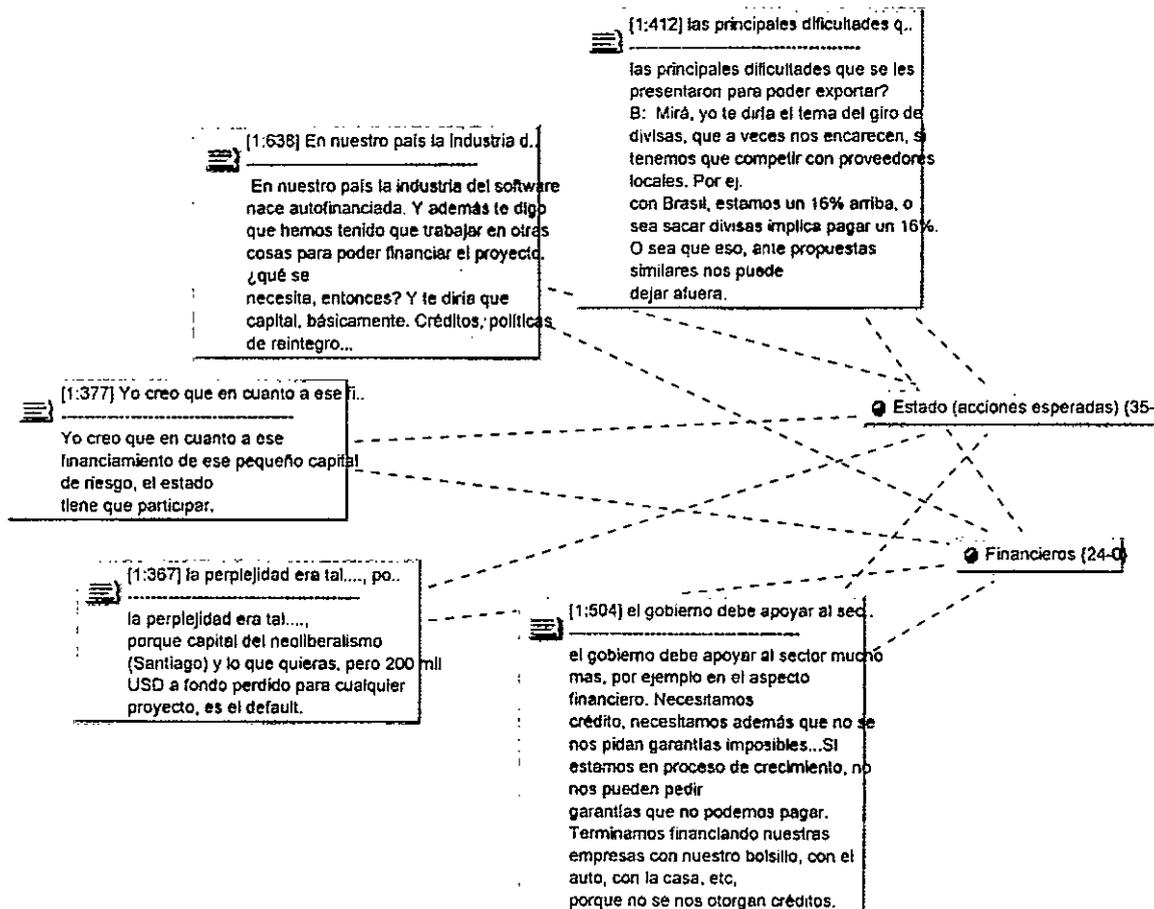
Los técnicos uruguayos son muy responsables. Hay un buen nivel de entrega.

Remarcan reiteradamente las bondades de la formación universalista propia del sistema educativo uruguayo, que les permite asumir tareas que no son inherentes a la ingeniería Software y ser mas polifuncionales.

Un ingeniero no es solo ingeniero. Sabe de contabilidad, de historia, etc. eso en este sector es muy bueno, porque casi todos los casos son de técnicos que se convierten en empresarios... pero igual creo que estamos lejos de lo que necesitamos...

Lo mejor que tenemos es la capacitación de la gente. Con buena formación a varios niveles: universitaria o a nivel de academia"

Hay buenos técnicos, existen buenos técnicos que pueden desarrollar Software en forma rápida, segura, esa es una de las cosas importantes.. Aquí pocas personas pueden hacer una herramienta..



GeneXus: ¿El caso que explica el despegue?

Hasta hace muy poco tiempo el diseño de bases de datos que cumpliera con las necesidades de las empresas, especialmente las grandes, era un asunto de "gurues" especializados en el diseño de Software a medida. Las redes se habían tornado heterogéneas, existían múltiples bases de datos distribuidas por toda la organización, diversos usuarios requerían diversas informaciones, algunas estaban en ubicaciones remotas, etc. Los ingenieros de sistemas debían a dialogar con los usuarios y transformar aspiraciones más o menos subjetivas en un sistema de información, que difícilmente se adaptara a la necesidad y el deseo del cliente.

Estos sistemas de información cada vez más complejos, tendían a ser rígidos y complicado reformarlos, sin embargo la realidad de las empresas exige que los sistemas de información sean dinámicos y evolucionen. Se hacía imposible determinar una especificación ideal de la base de datos, pero los usuarios sabían que información un y en qué formato.

Dos ingenieros uruguayos, Breogán Gonda y Nicolas Jodal, que se especializaban en diseñar bases de datos, comienzan a investigar en busca de una teoría que solucionara estos problemas

¿Puede transformarse el asunto en un problema matemático?. Si ello fuera posible, la matemática podría brindar una amplia gama de recursos para ayudar a resolverlo automáticamente y, como consecuencia, se simplificaría mucho la tarea del analista. Puede demostrarse que, dado un conjunto de visiones de datos de usuarios, existe siempre una base de datos mínima que las satisface, la cual, además, es única. En este estado, el problema se ha transformado en un problema matemático y, entonces es preciso resolverlo, para hallar esa base de datos. (Artech; 1999)

GeneXus es la herramienta diseñada por la firma Artech para encontrar esa solución matemática que permite obtener en forma incremental la base de datos, a partir de la sistematización de las visiones de las pantallas requeridas por los usuarios.

Artech es una empresa uruguaya con aproximadamente 100 empleados a fines del 2001, con una filial en Chicago y una sede de soporte técnico en Kansas, es considerada una de las cien empresas más innovadoras de Iberoamérica. Registra

ingresos directos por los derechos de GeneXus que rondan los U\$S 10 millones Es considerada una "multinacional uruguaya" que moviliza a su alrededor una facturación de unos U\$S 60 millones anuales a través de sus representantes, filiales y asociadas. El precio de venta de su único producto, GeneXus ronda los 5 mil dólares.

Nuestra postura de empresa es, una empresa pequeña en términos absolutos, en términos relativos ya no una empresa pequeña,... al cierre del mes pasado éramos 85 personas, 5 administrativos y 80 ingenieros o similares, ya es grande. El mayor empleador de ingenieros del país fuera del Estado, quizás Ancap o Antel empleen mas, pero... nadie más. Nosotros tratamos de mantenernos tan pequeños como podamos.

Actualmente tiene alianzas estratégicas con IBM, quien está interesada en promover su capacidad de desarrollar aplicaciones para los grandes AS/400 de la compañía; También ha desarrollado alianzas con Microsoft, especialmente porque Genexus es capaz de generar programas en C#, el nuevo lenguaje con que Gates pretende competir con el lenguaje Java en el desarrollo de Software que pueda ser alquilable por Internet.

Los clientes que compran GeneXus son empresas productoras de Software que diseñan y desarrollan sistemas de información y bases de datos para empresas de negocios y grandes corporaciones que tienen su propio estudio de ingeniería y desarrollo de sistemas, fundamentalmente. Algunos de los usuarios de aplicaciones diseñadas y producidas con GeneXus son Honda y Gillette Brasil, el Banco Sud Ameris, Coca Cola de San Pablo y México, Nestlé Brasil, Laboratorios Roche, entre mas de 3000 usuarios finales registrados.

GeneXus sirve para generar y mantener automáticamente "las aplicaciones críticas para la misión de las corporaciones"; pero además, incorporar fácilmente nuevas necesidades de los usuarios, reingenierías organizacionales o cambios tecnológicos, propagando automáticamente los cambios necesarios en la base de datos y en las aplicaciones.

Cuando una aplicación se desarrolla con GENEXUS la primera etapa consiste en hacer el Diseño de la misma. Posteriormente se pasa a la etapa de Prototipación en donde GENEXUS genera la base de datos y programas para el ambiente de prototipo. Una vez generado el Prototipo debe ser puesto a prueba por el analista y los usuarios.

Si durante la prueba del Prototipo se detectan mejoras o errores se retorna a la fase de Diseño, se realizan las modificaciones correspondientes y se vuelve al Prototipo. Llamaremos a este ciclo de Diseño/Prototipo. Una vez que el Prototipo está aprobado, se pasa a la etapa de Implementación, en donde GENEXUS genera, también automáticamente, la base de datos y programas para el ambiente de producción. (Artech; 1999)

Según el presidente de Artech, Breogán Gonda, GeneXus se explica por la buena formación académica recibida por sus ingenieros uruguayos y un ambiente adecuado para realizar Investigación y el Desarrollo. El objetivo de la investigación científico-técnica fue según Gonda la transformación del problema original en un matemático, "esa es la única ventaja competitiva de GeneXus"

Según revelaron Snoeck, Sutz y Vigorito, el tiempo de desarrollo de GeneXus fue del orden de los 20 años / hombre y su financiamiento fue asegurado principalmente mediante consultorías en el extranjero por parte de la empresa productora. El programa fue desarrollado en PC usando C y Prolog. El costo del proyecto fue estimado del orden de los 500 mil dólares

GeneXus simplifica la construcción de aplicaciones de misión crítica con bases de datos de cualquier tamaño, gracias a que maneja la complejidad en forma inteligente. Gracias a su poder de inferencia, GeneXus hace en forma automática un conjunto de tareas que al desarrollador le resulta difícil realizar manualmente y que suelen acarrear errores. Por ejemplo, la normalización de la base de datos, la programación, el análisis de impacto de los cambios o la propagación automática de los mismos.

Los sistemas cada día son más complejos y críticos en su funcionamiento, performance, disponibilidad y tiempo de desarrollo. Esta herramienta simplifica esta complejidad permitiendo describir la realidad con facilidad e independencia de los vaivenes de la tecnología.

Con GeneXus se desarrolla en libertad de plataforma, de base de datos, de lenguaje, de arquitectura y de sistema operativo dado que desarrolla aplicaciones para casi todas las plataformas existentes: Servidores con sistemas operativos: IBM OS/400, UNIX, Windows NT, Windows 95, Windows 98, Windows 2000, XP. Sistemas de gerencia de base de datos: IBM DB2, Informix, Oracle, Microsoft SQL Server, en

múltiples arquitecturas: AS/400 y Cliente/ Servidor, Multi Servidor para Internet, Intranet, Extranet (Artech 2001)

Además permite elegir programar las aplicaciones dentro de una muy variada gama de lenguajes, facilitando además la interacción entre aplicaciones generadas en distintos lenguajes, pueden ser: C#, Java, RPG, COBOL, C/SQL, Visual Basic, Visual FoxPro, Visual Studio.NET.

Es una herramienta de tipo CASE (Computer Added Software Engineering), que revolucionó diseño de Software a medida, pero que ha impactado también en la producción de Software empaquetado. GeneXus permite la reutilización de Software, incluso permite la compra y venta por catálogo de diversos componentes que se denominan "bases de conocimiento". El Knowledge Manager es el modulo que administra la integración de diversas bases de conocimiento y adaptarlas a un caso concreto sustituyendo al Software empaquetado y estandarizado, por un Software que ya esta listo pero que puede adaptarse a las necesidades del cliente (Gonda 1999 Why use Knowledge Manager)

El ingeniero de diseño de hardware típicamente construye un sencillo esquema de la circuitería digital, hace algún análisis fundamental y va al catálogo de ventas de componentes digitales existentes. Hasta ahora, los diseñadores del Software no disponían de esa comodidad que facilita la automatización de los procesos de desarrollo.

Las Bases de Conocimiento son aplicaciones generadas en GeneXus por terceras empresas y contienen el conocimiento operativo del negocio para el que fueron diseñados. Estas aplicaciones se ofrecen en un Catálogo que se publica en el sito de Artech, los ingenieros pueden adquirir y ensamblar varias bases de conocimiento en una y resolver distintas necesidades de un cliente en una aplicación particular.

Otros aspectos que resultan muy importantes para el desarrollo de la Industria es, en primer lugar que los ingenieros desarrollan en computadoras PC aunque el Software vaya a correr en grandes servidores como los caros AS/400 por lo tanto no hay que programar en el servidor del cliente. Segundo, se puede probar el sistema en base a la generación de prototipos. Recién cuando el sistema es aprobado por los usuarios, el programa se genera en forma automática para la plataforma de producción real. En

tercer lugar porque Artech promete a sus compradores que el producto se adaptará con todas las tecnologías que se avecinen y “hacerse cargo de la complejidad”. GeneXus soluciona gran parte del problema de la actualización tecnológica y los problemas derivados de la innovación permanente a velocidades crecientes. (Gonda; 1998)

La Red GeneXus

Actualmente existen mas de 100 empresas de Software uruguayas que utilizan esta herramienta CASE. Artech es el nodo central de una red de empresas de consultoría, desarrollo de Bases de Conocimiento y desarrollo y mantenimiento de aplicaciones.

Se ha hecho una importante experiencia de “partnership” formal con casi treinta empresas de Software uruguayas medias y pequeñas y una experiencia no formalizada con cincuenta microempresas a las que se le ha facilitado la compra de licencias y se le ha suministrado cierta ayuda. Los resultados (aún preliminares) son muy buenos y se piensa formalizar estas alianzas e internacionalizarlas. (Gonda; 1999)

Las firmas desarrolladoras basadas en GeneXus conforman el grupo más importante y sinérgico de la industria uruguaya. Los análisis cualitativos que realizamos nos demuestran una correlación significativa entre Exportar y desarrollar con GeneXus. ($r^2 = 0,431$) La correlación es mas alta incluso ($r^2 = 0,468$) cuando comparamos la covariación entre desarrollar con GeneXus y producir Software empaquetado.

Estos cálculos fueron realizados sobre la base de datos generado mediante la triangulación de diversas fuentes de información, pero en especial destacamos la lista de Empresas desarrolladoras de Software que son miembros de la CUS, el directorio de Empresas de Uruguay XXI y las listas de Desarrolladores y Proveedores de Bases de Conocimientos GeneXus de Artech.

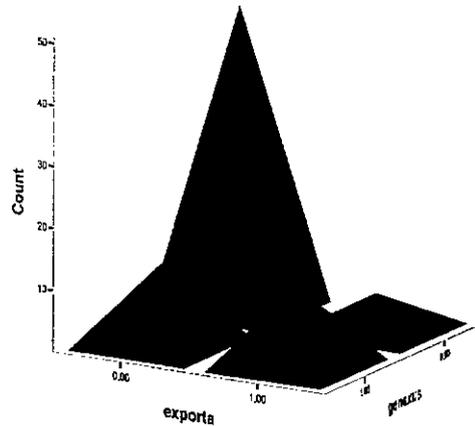
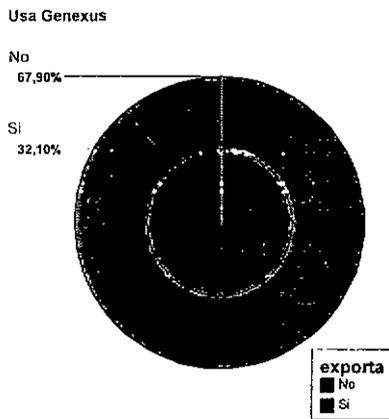
Según Gonda existen unas 100 empresas full GeneXus en Uruguay, nuestra muestra sólo tomó a aquellas de cierto porte y que declaran producir Software para terceros, excluyó a los estudios profesionales, las empresas llamadas “adolescentes”, este universo reducido nos arrojó que unas 40 empresas desarrollan Software con esta herramienta.

A continuación damos la lista de empresas uruguayas de Software utilizan GeneXus para desarrollar aplicaciones a medida o empaquetadas, los primeros catorce de la lista, son los que tienen al menos alguna experiencia exportadora. : *ARTECH Consultores, GENEXUS CONSULTING, GX Vision, P&C INFORMÁTICA, BCN, HTS, CYBERNET, CORPORACIÓN INFORMÁTICA, SOLUR, DE LARROBLA & ASOCIADOS, Datamatic, VisualSoft, OBJETOS ABSoluT, COMPOSOFT. C&C Asociados, INSIS, GEOCOM, DATALOGIC INGENIEROS, INTERFASE, Soluciones, Dharma, Urursys, Quality System, Abaco, CM&A, Hexa, CENTROMAC, Consultoria de Sistemas, IMS, Logik, SOFTWARES, Enter, IBM del Uruguay, CLARK & ASOCIADOS, GMM sistemas, CONCEPTO, URUDATA.*

Este grupo configura el núcleo principal del capítulo uruguayo de la GeneXus Alliance,

El parternship formal tienen incluso un contrato, un contrato abierto, el contrato no dice nada que son los mejores, y tienen un logo para usar de la GeneXus Alliance y una categoría para usar de Solucion Partners, esas son 30 y pico de empresas.

Cuando vemos los datos de exportaciones vemos que el grupo de la GeneXus Alliance es la vanguardia del sector exportador. En el siguiente gráfico vemos como el hecho de utilizar GeneXus pone a las empresas en mejor perspectiva exportadora. Los relevamientos de datos cuantitativos nos permiten estimar que más del 30% de las empresas de las 105 empresas de mediano porte analizadas utilizan GeneXus como ambiente de desarrollo



Gráficos 8 y 9 Disposición exportadora según utilice o no Genexus Fuente: Elaboración propia

Como vemos, la gran mayoría de las empresas no exporta, ni usa genexus, sin embargo dentro del grupo exportador se destacan claramente los miembros de la red GeneXus.

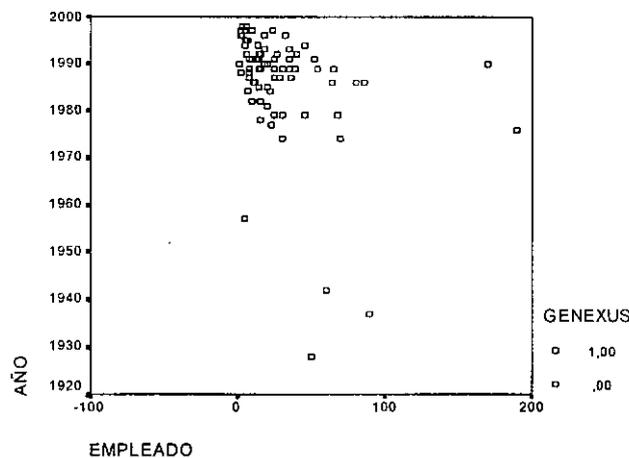


Gráfico 10 Diagrama de dispersión que ubica en el plano a las Empresas según Año de Fundación número de Empleados distinguiendo a las usuarias de Genexus Fuente: Elaboración propia

El diagrama de dispersión nos muestra las posiciones de las empresas desarrolladoras con GeneXus (en verde) en el plano que constituyen la correlación $(-0,398)$ entre el año de fundación de las empresas y su cantidad de empleados, que nos indica que cuanto más joven la empresa menos empleados. Las conclusiones que se pueden sacar de este diagrama son que las desarrolladoras GeneXus se distribuyen muy

homogéneamente dentro del grupo principal de empresas fundadas con posterioridad a 1980 y con menos de 60 empleados.

El diagrama de pasteles compara el potencial exportador de las empresas según utilicen o no la herramienta GeneXus, respecto de aquellas que desarrollan Software estandarizado o solo a medida.

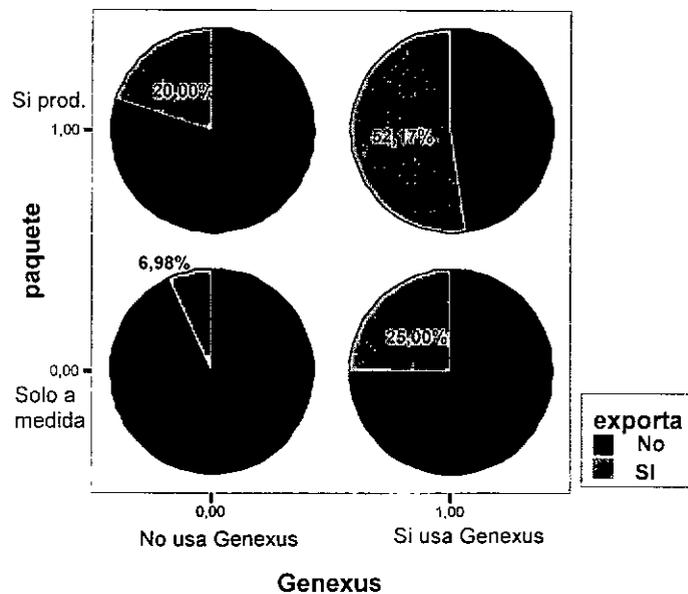
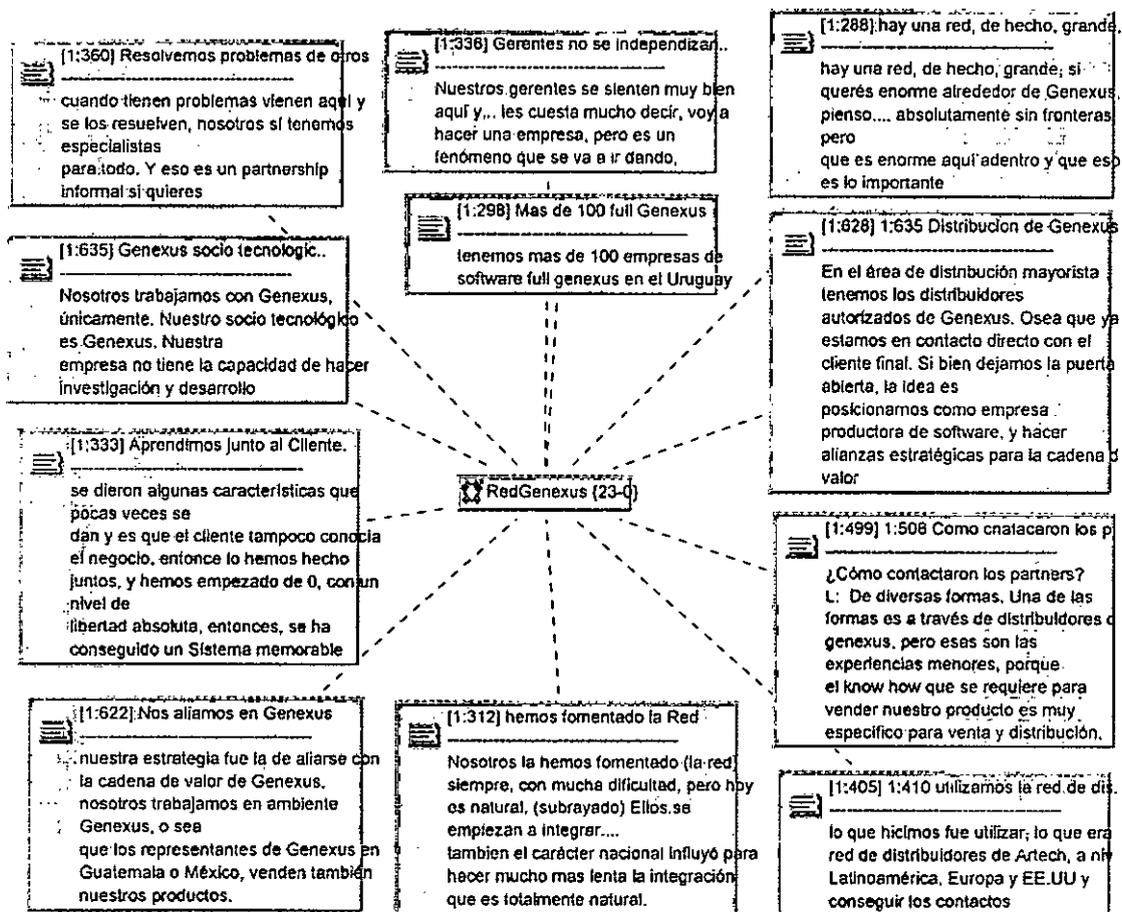


Grafico 11 Impacto de usar GeneXus y de desarrollar package softwares en la propensión exportador

Vemos que sólo logran exportar, un 7% de las empresas que no usan GeneXus y desarrollan solamente Software a media (abajo a la derecha) respecto de aquellos que desarrollan paquetes utilizando GeneXus. En cambio en el ángulo superior derecho, vemos que más de la mitad de las empresas que desarrollan package Software con GeneXus logran hacer exportaciones. Comparando la diagonal negativa, vemos que el echo de usar GeneXus da una mayor propensión exportadora, que diseñar Software estandarizado sin recurrir a GeneXus

En el siguiente mapa conceptual elaborado con Atlas-ti podemos apreciar algunas de las frases que dan cuenta del papel de la Red GeneXus para el sector. Quizás el dato más relevante que podemos extraer es que la Red no sólo provee de tecnología flexible y moderna para el desarrollo de aplicaciones, sino que también funciona como un canal de distribución para los productos de las empresas uruguayas.



Artech funciona como un Centro de Investigación y Desarrollo para el Sector. La empresa se dividió en dos partes hace ya unos años, GeneXus Consulting se encarga de vender servicios de consultaría y desarrollo de sistemas para grandes clientes, mientras que Artech se concentra en una función exclusiva de Investigar y Desarrollar. Las estructuras empresariales de ambas son muy diferentes, mientras que la empresa de servicios es jerárquica y con divisiones claras de tareas, la estructura de la "empresa de investigación" adopta principios de organización que maximicen la innovación creativa. Como nos cuenta el Gonda, el equipo de investigadores se reúne los lunes en la mañana y allí se discuten los avances en una forma muy horizontal...

Si mi opinión pesara más que la del joven ingeniero recién incorporado al equipo, porque soy el Director de la empresa, estaríamos en graves problemas.

I+D es y debe ser una organización plana, anárquica, sin estructura ninguna.

Algunas filosofías básicas que definen el modelo, "no reinventar la rueda", "Libertad para que la gente se busque su espacio"; "Buena contratación", no parientes o amigos, contratamos con un esquema objetivo."Ningún tipo de paternalismo."

Yo personalmente, antes de este grupo tuve muchos grupos de I+D que eran muy exitosos en el corto plazo, pero era absolutamente verticales. Pero no hay una segunda oportunidad porque el grupo no subsiste, la gente buena de un grupo paternalista inmediatamente se sale, es lo normal. En todo caso sólo quedan los que no sirven.

GeneXus funciona como un *núcleo endógeno de dinamización tecnológica*, explícitamente definen su función como la de “socio tecnológico” de sus clientes y su producto se orienta a “esconder complejidad”. Pero además realizan tareas de consultoría tecnológica para las empresas asociadas a la red.

...suponte una empresa... dos ingenieros acaban de egresar de la Universidad y la forma de atacar el mercado es alta tecnología y bajo presupuesto, un celular, un notebook y GeneXus... Cuando enfrentan problemas se los resolvemos nosotros, cuando tienen problemas vienen aquí y se lo resuelven (sin costo). Nosotros sí tenemos especialistas para todo. Y eso es un partnership informal si quieres.

Esto se complementa con una función docente, en Artech se brindan cursos presenciales y a distancia dirigidos a ingenieros y directores de proyectos, que facilitan la obtención de un óptimo provecho de la herramienta. Se afirma que la curva de aprendizaje de Genexus es muy favorable, en 2 meses se domina su uso.

El congreso anual de usuarios de Genexus es un evento académico, socializador y de negocios muy relevante para la industria de Software, en la edición 2001 participaron más de 1500 personas en forma presencial y otro tanto en forma virtual, un grupo muy importante de los asistentes eran extranjeros. Las ponencias son generalmente de muy alto nivel. En este ámbito se materializa la presencia de la Comunidad de profesionales, empresas, centros de enseñanza e investigación que se articulan como una red laxa en torno de Artech.

hay una red, de hecho, grande, si querés enorme alrededor de GeneXus, y pienso..., absolutamente sin fronteras, pero que es enorme aquí adentro y que eso es lo importante

En estos últimos años se ha potenciado mucho el funcionamiento en red.

Breogán Gonda expuso en forma explícita el concepto de organización laxa y reticular que visualiza en torno de Artech y que nosotros consideramos una de las piedras

angulares que explican el desarrollo y fundan las perspectivas de esta industria nacional.

Las redes son importantes porque son anárquicas, nadie las puede administrar, uno lo único que puede hacer es catalizar, en algún momento ciertos procesos, pero los procesos van a andar a su ritmo, no al de uno.

En un momento Gonda resumió la encrucijada de la industria de Software con la frase "Lo social es mas importante que lo tecnológico!! Hombre!!". Gonda también realiza algunas críticas a la uruguayez, y como esta afecta los procesos de consolidación de espacios de interacción para la cooperación y la competencia.

Parecía imposible lo de redes aquí, ¿porque? Un poco por el ser nacional.

Nosotros la hemos fomentado (la red) siempre, con mucha dificultad, pero hoy es natural. Ellos se empiezan a integrar... también el carácter nacional influyó para hacer mucho más lenta la integración que es totalmente natural.

Me interesa poder involucrar mas a empresas de la red, en eso vamos mas despacio de lo que yo quisiera, pero cada... las cosas buscan su ritmo.

Yo diría que recién en los últimos meses se ha empezado a dar una integración horizontal, que es lo que da la potencia,

Como dijimos anteriormente el Congreso de GeneXus es un ámbito de integración sistémica y social, entre empresas y entre desarrolladores tecnológicos. Uno de los ámbitos más importante es el encuentro de desarrolladores, en estas reuniones los usuarios de alto nivel de la herramienta expresan sus críticas y sugerencias, intercambian experiencias y reciben asistencia especializada. Estos espacios son un insumo fundamental para la mejora continua del producto.

Otro recurso muy interesante que se ha incorporado con el objetivo de ayudar a la consolidación de la red de desarrolladores y su sinergia, es el sitio web de la Comunidad GeneXus, este es un punto de encuentro virtual donde los ingenieros intercambian opiniones, sugerencias, soluciones y herramientas y programas en el marco de foros de discusión temáticos. Este ámbito, mas que un foro empresarial, es un escenario propio para los investigadores y desarrolladores, muy horizontal y orientado a la cooperación. En él participan unos 150 desarrolladores, la mayoría

uruguayos, pero también comienzan a incorporarse usuarios profesionales de muchas partes del mundo.

Potencialidades del Sector

Fortalezas

En la primera parte analizamos como se ven a sí mismos y como describen al sector sus empresarios, generalmente la presentación de sí ante el mundo implica una descripción de las propias fortalezas. Por lo tanto aquí repetiremos alguno de los argumentos precedentes, pero traeremos nuevos testimonios para confirmar el hallazgo.

La principal fortaleza mencionada es el buen nivel de formación de los profesionales y la buena calidad de los productos.

Las fortalezas tiene que ver con el nivel profesional. Hay muy buenos profesionales en el área la capacitación de nuestros profesionales, que compiten en cualquier parte del mundo

...además todos saben otros idiomas. Lo mejor que tenemos es la capacitación de la gente. Con buena formación a varios niveles: universitaria o a nivel de academia

Lo que he visto de otros países de la región, por ejemplo, no es demasiado diferente en cuanto al nivel de calidad pero sí en cuanto al nivel de compromiso con el trabajo.

Hicimos una medición de la performance del producto y competimos con los 4 principales competidores del mundo, en la tecnología nuestra, medimos funcionamiento, velocidad, calidad, performance pero comparando con otros... y nos fue muy bien, estamos muy bien posicionados, nos sorprendieron a nosotros mismos los resultados y lo hicimos con la principal empresa del mundo de benchmarking.

Nosotros somos una empresa certificada ISO9001. Es una norma internacional, y si yo me voy a China, eso significa lo mismo allá que acá.

Cuando se les preguntaba por las fortalezas que habían permitido el desarrollo del sector, hacían referencia a ventajas del Uruguay, a pesar de las críticas a la ciertas limitantes de la "forma de ser nacional".

(Un factor importante) es la estabilidad de nuestro país. Nosotros decidimos que nos queremos quedar acá, a pesar de que tuvimos ofertas para vender.

También fue considerada una fortaleza, el relativo anonimato en que se desarrolló la industria, lo que les permitió madurar sin intervenciones estatales, pero también evitar las posibles presiones fiscales y desarrollar actividades relativamente "en negro".

...conceptualmente, creo que es muy bueno (la declaración de exoneración de impuestos) porque da seguridad jurídica a una actividad, que de todas formas no pagaba los impuestos. Lo del IVA, hay que pensar que era un error que ahora se soluciona, yo creo que nunca nadie lo pagó...

Entre la lista de las ventajas estructurales del Uruguay se mencionan factores como la tranquilidad para vivir y trabajar, la disponibilidad de muchas infraestructuras, por ejemplo las telecomunicaciones, el sistema educativo, el bajo costo relativo de los salarios, incluso la pequeñez del mercado local aunado a una demanda temprana por sistemas de información empresariales, ha facilitado el desarrollo de empresas autofinanciadas con muy escasos recursos.

El mercado local ha representado para nosotros la posibilidad de financiación pero también nos ha servido de testing de nuestros productos, para salir con mayor seguridad en nuestros productos, con mayor calidad

Estuvimos muy abocados al mercado local, pero hemos tenido algunas experiencias exportadoras que nos interesa repetir, por supuesto.

no precisas facturar 100 millones de dólares, para lograr éxito acá tampoco precisás ir al mercado americano, nosotros estamos muy conformes con lo que tenemos.

Hasta el día que vendimos nuestro primer producto, eso nos costó unos 300 mil USD, que para este tipo de proyectos es muy poco. En EUA para lo mismo gastaría 10 millones de USD por lo menos...

Hoy un mexicano te pregunta por qué ustedes tienen 20 empresas que exportan y nosotros tenemos 2 (de Software) entendiendo un poco más la forma local, el producto está muy adecuado al mercado latinoamericano sobre todo y no tanto al americano.

La consecuencia de un mercado pequeño y demandante es que las empresas pronto se vieron urgidas por encontrar mercados externos para colocar productos que sistematizaban el conocimiento de negocios específicos. Al principio, más que empresas comerciales eran estudios de ingeniería que debieron aprender en forma rápida y autodidacta a realizar marketing de Software los mercados más o menos remotos.

No sabíamos absolutamente nada de comercialización en aquella época... entonces nos fue bien en el mercado argentino, brasilero, uruguayo y (al principio) nos quedamos en este pedacito de mundo que sinceramente no tenía mucho potencial para herramienta de Software de base.

Hay todo un tema de saber hacerlo, porque no hay cursos de Especialistas en venta de Software, puede haber, pero yo realmente no conozco.

Una vez conseguida la brecha, hay una total confianza en nuestros productos. Son de buena calidad el nivel de estandarización de los programas es de nivel mundial.

Estamos trabajando con los primeros niveles mundiales, a pesar de estar acá en Gabriel. Pereira...

Nosotros tratamos de captar un representante comprometido con el proyecto, con una infraestructura similar a la que tenemos aquí, le transmitimos nuestro know how y el se convierte en nuestro ojo y nuestro oído en ese mercado. Si bien estamos en un momento en el cual el precio varía solo en un 10% o 15% entre distintos mercados, nosotros pretendemos adaptar nuestra política a las particularidades de cada mercado formamos una empresa para seguir creciendo con este producto, básicamente vendiendo al exterior. Nuestros nuevos clientes están en el exterior, ya no acá.

Oportunidades

La principal fuente de oportunidades que perciben es el propio crecimiento experimentado y la evidencia que es posible continuar creciendo.

nosotros tenemos la expectativa de crecer exponencialmente, es decir, el producto nuestro no es para que tenga un 30 un 40% de crecimiento de ventas, la despectiva nuestra es que en el 2002 estar facturando U\$S 20 millones de O3

Al mercado argentino lo vimos con enormes expectativas, en su momento, porque a nivel banca habían potenciales clientes muy grandes, que todavía hoy tienen Software muy viejo, a veces tan viejo como el que había acá hace 7 u 8 años.

Brasil es el 50% del mercado de Latinoamérica incluido México. En las fábricas, por ejemplo. Brasil sería para nosotros un mercado interesante.

Acá hay una gente que hace un producto buenísimo para la asistencia médica, pero ellos venden en el interior del Uruguay y yo les pregunto ¿por qué en lugar de Brasil y Argentina? y me dicen "porque nos cuesta vender en Montevideo."

los productos uruguayos realmente tienen una potencialidad interesante para ser colocados en otros países

Trabajando en contacto con la universidad se pueden lograr excelentes proyectos, y por supuesto estaríamos en otra situación hasta para exportar.

Nosotros tenemos permanentemente ofertas de compra, los estamos rechazando todos los días, pero es porque queremos crecer más antes de hacerlo, pero no tenemos duda que nos van a comprar, es un problema de tiempo y de precio.

Quizás la principal oportunidad surge del propio proceso de consolidación del sector como una entidad con intereses colectivos. Casi todos Bell y en los procesos asociativos de una muy buena oportunidad de acelerar los procesos de maduración, mediante el aprendizaje colaborativo, superar la incomunicación y fomentar los intercambios es un objetivo enunciado reiteradamente.

Para que sobrevivan las empresas tiene que juntarse lo tecnológico con lo empresario que falta en Uruguay. Las empresas tienen que juntarse con empresarios e inversores que entienden cómo funciona el Software en el mundo, si quieren hacer un producto mundial.

Estamos compitiendo en los primeros niveles mundiales y esto es sobretodo gracias a la mano que nos dan los canadienses, es decir, por nosotros mismos no hubiéramos podido hacer nada de esto.

Tenemos toda una estructura de equipamiento y de gente que está dedicada a hacer estudios de productos complementarios y ver la viabilidad para unirnos (con otras empresas).

Siempre hay que ver que salen empresas nuevas, en la medida en que informáticos se junten con otros van a surgir nuevos emprendimientos.

Veremos luego en poco más en detalle el papel de la CUS y de la GeneXus Aliance en la conformación de redes empresariales de cooperación-competencia y su influencia en la capacidad del sector para aprovechar las ventanas de oportunidad.

Principales limitaciones

Debilidades

La flaqueza más importante que los empresarios mencionan es la falta de confiabilidad de los posibles clientes, respecto de un Software producido por pequeñas empresas de un país agro exportador. Por el tipo de aplicaciones que se fabrica en el Uruguay, sistema de información que asumen el control de las operaciones de misión crítica de las empresas, las exigencias de confiabilidad y respaldo son muy altas. Las empresas uruguayas carecen de prestigio internacionalmente reconocido y Uruguay por cierto, no tiene una tradición polo de innovación tecnológica..

Con un Software crítico, que funciona arriba de todas las aplicaciones, vos le confiás toda tu empresa a ese Software, entonces, nadie te confiaría eso a menos que sea una empresa de las más grandes, prestigiosas

Ninguna empresa importante te va a elegir un producto de una empresa uruguaya.

La industria uruguaya tiene para saltar al mercado norteamericano, un problema estructural, que es falta de confiabilidad, de credibilidad, no nos creen.

Nunca te compran porque piensan que vos cerrás mañana, te dicen "vos no estás facturando", "tenés un riesgo altísimo de cerrar", cómo le explicás a un gringo, a la CNN, por ejemplo, que 5 millones de dólares en Uruguay es una empresa muy sólida, muy importante en plaza, es imposible y lo mismo pasa en Brasil.

En el caso del Software de paquete, muchas veces la alternativa es ocultar la denominación de origen y procurar que sea distribuido por una empresa reconocida.

Para Sony Canadá o al Ministerio de Defensa canadiense o al City Bank, ni existe Ideasoftware, existe sí porque dice producto licenciado Ideasoftware Uruguay y bueno, todo el

mundo se entera después de que viene de Uruguay, pero los responsables son la empresa canadiense en Ottawa,

El cliente final, se entera que es de Uruguay cuando lo está por comprar o después que lo compró pero nunca en un posicionamiento de marketing o de preventa aparece Ideasoft, ni siquiera en la caja aparece.

Cuando se compite por consultorías o porque el desarrollo de soluciones a medida que es muy difícil sostener la imagen de aptitud y muchas veces esto es determinante. Esto se agrava cuando los negociadores no son especialistas en marketing por carencias en la formación empresarial.

...aunque te parezca mentira también influye el tema del precio... nosotros nos presentamos con una cotización de U\$S 100 mil y otra empresa de otro país se presenta con una de U\$S 1 millón y la tendencia es a pensar que ese el mejor que el nuestro, por ser mas caro...

Hasta en el packing, de nuestros productos. Son buenos, pero también deben parecer buenos.

Para nosotros es imposible, por ejemplo, hacer una campaña de marketing en EU, no tenemos fondos, no tenemos plata, si viene un cliente a comprarte te pregunta cuántos millones de dólares facturás, entonces le decís "facturo un millón de dólares", entonces se te muere de risa en la cara.

Los problemas de financiamiento y dificultades para acceder a capitales de riesgo son muy sentidos por los empresarios. Los entrevistados fueron muy elocuentes al referirse a este punto, que ya habíamos adelantado cuando vimos el doble papel del sector financiero en el nacimiento de la industria.

Si hubiéramos tenido la plata toda junta se hubiera podido hacer en la mitad, eso te atrasa, yo ahora por ejemplo necesitaría tener el doble de gente en el laboratorio y no la tengo por un problema de costos, porque es todo reinversión y reinversión.

En nuestro país la industria del Software nace autofinanciada. Y además te digo que hemos tenido que trabajar en otras cosas para poder financiar el proyecto.

Lo que falta es capital, para poder salir afuera y entrar en otros mercados.

No nos pueden pedir garantías que no podemos pagar. Terminamos financiando nuestras empresas con nuestro bolsillo, con el auto, con la casa, etc., porque no se nos otorgan créditos.

O que suele ser difícil es conseguir crédito. Ir a un banco y decir que tenés Software equivale a que no te lo den. Es un intangible. No tenés nada para rematar. Entonces terminan financiándose con dinero propio...

Más allá de los problemas de marketing, están los de negociación empresarial, no sólo las distancias sino que también, como vimos, la actitud de los actores, ponen en el tapete los problemas de comunicación. Que el carácter autodidacta en asuntos empresariales de los ingenieros desarrolladores es también en este aspecto una debilidad, que afecta a la relación entre proveedor y cliente, desarrollador y usuario, o productor y distribuidor.

Si tu tienes diálogos de una forma periférica con la gente te va a hacer muchos pedidos, todos cosméticos, ninguno sustancial... nos debe costar el 80% de nuestros esfuerzos la parte cosmética y 20% la parte sustancial que es la que nosotros sabemos, la que define el futuro, es la parte sustancial.

La dificultad que encontramos fue con respecto a los canales de distribución, porque nuestra infraestructura no permite instalarnos allá, porque sale muy caro. La búsqueda de representantes no nos llevó a un socio que nos pudiera defender como nosotros necesitamos.

Caés de paracaidista , que hacés... comprar una empresa de allá, tomar su nombre, te asociás, ¿cómo generás el vínculo?...ahí es donde está el problema.

La dificultad más grande es el gran costo en el marketing para vender el producto fuera del país. Transmitir el conocimiento de nuestro producto, y además que reconozcan a Uruguay como país productor de Software...

Amenazas

El factor que más amenaza a la industria de Software es la velocidad con la que ese introducen innovaciones tecnológicas, se trata de un sector muy dinámico, muy cambiante, en el que rápidamente se quedan obsoletos los productos y las tecnologías, además ingresan constantemente al mercado nuevos competidores.

Tenés que estar aggiornado constantemente, y tenés que estar en todos lados, pero además tenés que ser conocido

Si no aprendés cómo la tecnología va cambiando y cómo lograr un nuevo producto y cómo mejorar el anterior, directamente se termina el negocio, porque en Software las famosas apreciaciones son todos los años

Las decisiones se toman muchísimo más rápido, eso es lo que tiene que entender sobre todo el empresario uruguayo, el técnico uruguayo

Una debilidad rotunda creo que es a la velocidad que vamos.

tenemos alguna competencia, están apareciendo transnacionales, sobre todo en lo que tiene que ver con el gobierno como cliente... pero ahí es muy importante el servicio post-venta.. .

Otra gran amenaza que se cierne sobre las empresas medianas y grandes, podría decirse que es positiva, se trata de la "amenaza de compra" dice la empresa por sus competidores. Las firmas más innovadoras y exitosas, que enfrentan en el mercado a las más grandes empresas del sector están siempre advertidas ante la posibilidad de una adquisición que ya ha implicado en casos anteriores una pérdida para el país.

Los capitales americanos son muy grandes, se pueden venir y decir un millón de dólares y están fuera de la industria, eso es lo mejor que te puede pasar.

Nosotros tenemos permanentemente ofertas de compra, los estamos rechazando todos los días, pero es porque queremos crecer más antes de hacerlo, pero no tenemos duda que nos van a comprar, es un problema de tiempo y de precio.

Si te va bien en EUA te va bien en el resto, porque de ahí van a pedir distribución. Entonces, si estás allá vas a tener que asumir que la empresa te la van a comprar, inexorablemente, no hay otra posibilidad si tenés éxito, o sea, es inevitable, a la larga te compran.

Tuvimos ofertas para vender Artech, la querían comprar para ponerla a cotizar en bolsa.

DHA lamentablemente la hemos perdido, fue comprada por los mexicanos. Comprada significa... un trasplante de la empresa, las personas y sus familias, todo a México. Creo que fue una cosa mala. Viví demasiado años fuera del país para pensar en exportación de gente.

tenemos que negociar con los proveedores mundiales (de cierta tecnología) que son dos o tres, y que son muy reticentes a pasarte el know how,

Otra de las fuentes de inestabilidades que mencionaron muchos empresarios entrevistados antes de decretarse las exoneraciones de impuestos para la industria de Software, es la falta de transparencia en la operativa exportadora y en la regulación fiscal.

Acá la parte de (reglamentación de la) exportación está en una nebulosa, el ambiente no está preparado.

Todas las empresas que exportan tienen una empresa en zona franca que le vende la propiedad intelectual a esa empresa y de ahí exportan. Pero la gente está en zona franca, pagando esa zona franca que es muy caro, porque hay una nebulosa, nadie sabe, entonces por las dudas están allá.

Si bien no existen demasiados problemas, no están demasiado claras las reglas (en temas fiscales).

La piratería es un factor que amenaza especialmente a las firmas que producen Software empaquetado, aunque no es un tema central para la industria uruguaya actual porque no se especializa en productos masivos y su metier es la adaptación tecnológica a las necesidades del cliente.

No hay una cultura, o más bien si hay una cultura respecto a copiar y una cantidad de cosas mas, por supuesto que esto nos afecta, tanto que a la larga hacen que algunos proyectos sean inviables por el tema de la piratería.

Software educativo que se adapte a los planes de estudio de las escuelas uruguayas.. No hacemos porque vamos a vender tres y van a copiar miles.

Los rangos a los que apuntamos son empresas grandes, no son empresas que pirateen, ahora a nivel chico, si nos decís que te piratean en una de 700 dólares es muy probable que si y que no nos enteremos.

Los sistemas administrativos contables que se tienen en este momento en Estados Unidos ya todos prácticamente están en Internet, cómo va a competir la empresa uruguaya, no sé.

El producto está protegido con una llave, si sacáramos la llave sí sería un problema.

Eso fue planeado rápidamente, si el producto no estuviera protegido, habría serios problemas de copias. Nosotros no lo vivimos porque bueno el producto tiene protección. Esas dos cosas son muy complejas. Estaríamos facturando el 70% menos o el 50% menos. Si sería muy grave.

También se mencionó el problema de la falta de control de calidad y lo caro que resulta hacer test de calidad, si el cliente es quien termina descubriendo los bugs se pierde credibilidad y esto afecta a toda la industria. Algunos vieron peligros en que se difunda la imagen colectiva de la industria uruguaya, porque quedan atados a la imagen que den al mundo las demás empresas.

Cuanto más productos se hagan con problemas, más problemas vamos a tener nosotros.

Si no se hace un buen control interno y externo, después los clientes que utilicen el producto nos van a originar problemas y van a desgastar al cliente

Hay que reconocer que las grandes empresas no tienen ningún tipo de certificación. Creo que a largo plazo la cantidad de clientes conformes son la mejor certificación de calidad. Poder dar buena referencia de un producto, me parece la mejor vía. Claro que lo más probable es que con el tiempo se haga necesario la certificación.

No hay ninguna asociación entre nuestro país y el Software. Al contrario, se piensa que Uruguay no puede hacer Software de calidad. Hace 10 años había que estar media hora o una hora explicándole al potencial cliente quienes éramos, de dónde veníamos, etc.

...sería un obstáculo que habría que pasar, hoy no lo tenemos, porque no se enteran que es uruguayo, es un producto, lo venden y punto, hoy día no lo podríamos poner, de repente dentro de unos años, en Argentina y Brasil es bueno, pero para el resto del mundo no, la gente no sabe que existe Uruguay.

Hay otras empresas que piensan que tienen alta tecnología... tenemos que ver si vamos a salir con cualquier cosa que aparezca o con cosas que nos dejen bien parados, no todos los Software son buenos y tienen que salir con buena calidad, no podemos quemar el nombre, o la región.

El Estado y la Imagen del país

En general, el discurso de los entrevistados está cargado de expectativas y reclamos de hacia el Estado.

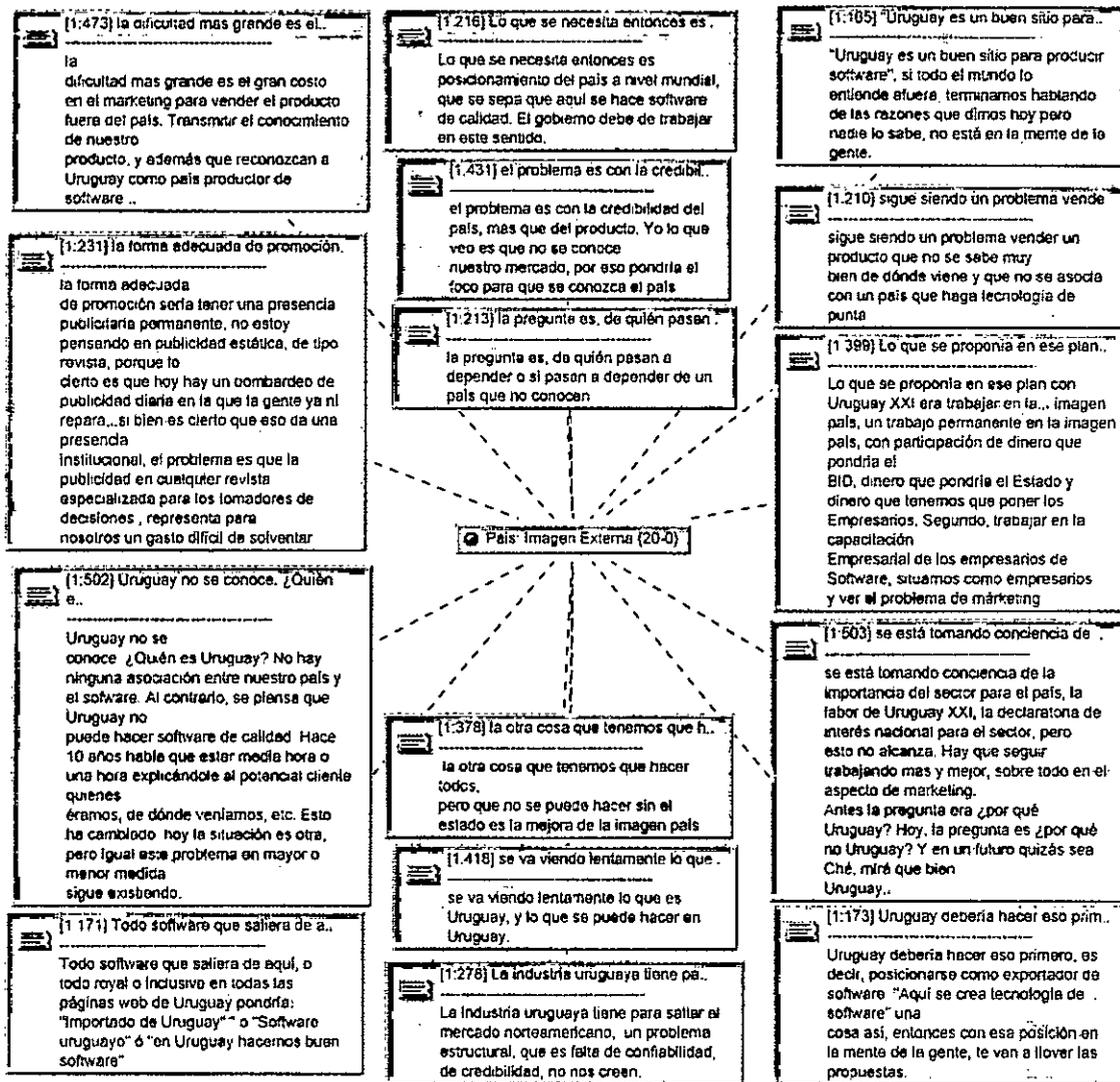
Casi todos consideran una cierta ventaja, haber permanecido invisibles durante la etapa de crecimiento inicial, sin embargo hoy casi todos acuerdan que es imprescindible la participación del estado para lograr atravesar la ventana abierta de oportunidad.

El principal reclamo es sin lugar a dudas, que el estado desarrolle una política activa de marketing de la imagen del país en el exterior, resaltando su condición de país productor de tecnologías de la información.

Quien realiza hasta este momento esta labor es el Instituto Uruguay XXI, pero la mayoría entiende que debe realizarse a una escala mayor y que los costos que presumen enormes, deben ser compartidos entre las empresas y el Estado, pero que éste debe afrontar la dirección del proceso

En la década de los noventa el objetivo era ser reconocidos en el país y por la sociedad como un sector con potencialidad de madurar y exportar, esto acaba de concretarse. Ahora el reclamo es por el reconocimiento regional y mundial. En los noventa estaban las bases de fundaron el estado actual de reconocimiento, ¿Estarán ahora echadas las bases para que dentro de diez años Uruguay sea conocido como un polo regional de desarrollo de tecnologías? El desafío parece de una escala mucho mayor y depender menos de esfuerzos mas o menos individuales. Los entrevistados reclaman una política pública en este sentido.

El siguiente mapa conceptual reúne las citas que hicieron mención expresa a problemas de imagen externa del país en función de los intereses del sector.



Otro aspecto al que le dedicaron una parte importante del discurso respecto de las acciones del Estado fue a aquellos temas asociados a la regulación fiscal, el registro de exportaciones, los cargos por giro de divisas y las deficiencias del sistema financiero que como veremos en otro apartado, no invierte capitales de riesgo y no acepta como intangibles como garantía.

También se reclamó, aunque no insistentemente sobre la necesidad de montar Incubadoras de Empresas y/o Parques Tecnológicos e instituciones nuevas que fomenten al sector, alguno llegó incluso a solicitar la creación de "un Ministerio de Software". Aunque la mayoría prefiere intervenciones puntuales y apoyos a corto plazo en el diseño de políticas de promoción.

Uno de los debates que marcó la pauta sobre las intervenciones requeridas al estado, fue el que se dio en torno al proyecto de instalar un "SiliconValley Uruguay" El siguiente párrafo resumen un poco la posición triunfante.

(Lo que se necesita es) algún tipo de incubadora de empresas virtual, una red y capital de riesgo para pequeñas empresas... Podríamos discutir sobre cada uno de ellos,... pero no es razonable que estemos pensando en hacer una infraestructura para 20 años, no tenemos... necesitamos acciones para ahora...

Otro aspecto en el que estaban bastante sensibilizados respecto a una posible intervención gubernamental, refiere al desarrollo de un programa y un sello de calidad, que certifique que ese Software es un producto de calidad, hecho en Uruguay. La aparición de este tema no es espontánea y se relaciona también con las negociaciones que se estaban procesando con el gobierno respecto del préstamo del BID.

Yo no pondría ningún requisito igual que en el sello de Uruguay exportador el sello con la ruedita, yo haría algo de eso. "Exportado de Uruguay". Haría un sello muy simple que no condicionara a nada, que dijera solamente que es importado de Uruguay.

Otros ponían el acento en la función reguladora de la calidad del producto...

Si la idea es una certificación, hagámoslo bien. No empecemos de cero, contratemos una certificadora internacional reconocida. Que diga algo esa certificación. Porque sino, no lo veo.

El acuerdo es generalizado sobre la necesidad de reconocimiento estatal de la actividad, estaban muy complacidos con la declaratoria de interés nacional, tenían muchas expectativas respecto de un posible préstamo del BID específico para el sector en el marco del Programa de Desarrollo Tecnológico a punto de aprobarse. Se notaba en los discursos cierta tensión entre deseo y reticencia ante los intervencionismos, En general la actitud ante el Estado era una mezcla de muchas expectativas y pocas esperanzas.

La Nación

Creemos interesante dedicar un apartado a presentar algunas citas que describen como se ve afectada la industria del Software por la particular forma de ser de los uruguayos, tal como los ven los empresarios entrevistados. Uno de los aspectos fundamentales que destacamos aquí es, la particular visión que tienen varios de los entrevistados, algunos mas expresamente que otros, sobre la lógica de relacionamiento interpersonal y las estrategias de comunicación propia de los uruguayos. Cave mencionar que la visión es algo pesimista, aunque no deja de ser interesante la aparición de este núcleo temático no buscado.

La industria de Software no tiene la posibilidad de hacer un Silicon Valley porque cada uno está en la suya y no hay intenciones de cambiar, como no hay intención de cambiar es muy fácil hay que ir a donde lo hacen, hay que irse para allá y a la gente de acá no hay que darle corte. (A. Amaya Ideasoft)

Los más pesimistas, consideran que el handicap del ser nacional es tan importante que bloquea la posibilidad del desarrollo. Aunque por la forma de la expresión y el contexto, puede entenderse a esa afirmación como una queja y un exageración, mas que un juicio objetivamente considerado.

Surgen como problemas que estarían frenando el desarrollo, el egoísmo, la envidia, los problemas de comunicación, etc. Si esto fuera completamente cierto, estaríamos ante una dificultad que es esencial y que requiere de las intervenciones apropiadas. Como hemos afirmado, sin una densa red de comunicación interpersonal entre agentes innovadores es muy difícil mantener las ventajas comparativas. Las patologías de la comunicación son un handicap importante para el eficaz establecimiento de una sinergia innovadora.

Aquí hacemos las cosas y no un las decimos...

Somos muy in comunicativos los uruguayos. Eso está en el ser nacional, hombre!!

No hay que reinventar la rueda, me ha pasado de pasarme dos años desarrollando algo, y de repente acá a tres cuerdas había alguien que lo estaba haciendo, ¿y como lo supe? Porque un día me encontré con el ciudadano almorzando una tarde en NY, y

ahí sí, fuera del país somos mucho más comunicativos, (Risas) Pero aquí no, aquí corremos todo el día. ¿Sabes?

Primero hay que hacer una "disolución del ego",

En Uruguay los logros de la industria del Software no se conocen más que por una élite

La incomunicación es una forma de manifestación del proceso de colonización sistémica de los mundos de vida: me mantengo conectado con el mundo pero apenas me saludo con mi vecino. La pregunta es ¿cómo puede afectar esta cualidad negativa en un contexto de interacción virtual? A partir de las entrevistas no podemos evaluar la gravedad de este problema de actitud, sería necesario investigar con detalle este aspecto.

Otras " cualidades nacionales" que fueron mencionadas como desventajas nacionales son, la dificultad para integrarse socialmente, ser algo conformistas, exceso de perfil bajo, propensos a paternalismos, excesivamente ahorrativos y burocráticos. Aunque también se mencionaron algunas virtudes nacionales, ser responsables, trabajadores, comprometidos con los proyectos, no muy codiciosos...

Arocena se plantea el interrogante de si un mayor grado de conocimiento mutuo entre actores y la previsibilidad de sus comportamientos tiende a impulsar o a bloquear la innovación y bosqueja argumentos en uno y otro sentido. (Arocena; Estos atributos de la condición nacional parecen contradecir la hipótesis de que "la pequeñez", es promotora de la intercomunicación que desencadena las sinergias creativas que llevan a las innovaciones. La hipótesis alternativa a la del vaciamiento sistémico del sentido, es que quizás estemos ante redes de relaciones demasiado establecidas, recordemos que son las redes laxas las innovadoras, cuando son excesivamente sólidas funcionan como estructuradoras de los campos de acción. Las relaciones se ritualizan y se pierden los contenidos sustantivos.

La Universidad

Uno de los factores fundamentales para el desarrollo de un sistema de innovación, que es la comunidad académica y los centros de formación terciaria disponibles. Los

empresarios entrevistados afirman una y otra vez "que los técnicos uruguayos son muy capaces y responsables ", recalcan reiteradamente la amplia formación que poseen y la habilidad para adaptarse y entender problemas a fin de resolverlos; incluso afirman que estas cualidades son reconocidas en los mercados extranjeros que son afines. El acento está puesto en la función de la universidad para formar los cuadros de especialistas que investigan, diseñan, administran y dirigen las empresas tecnológicas.

Sin embargo no está claro, por sus dichos, el papel que le asignan a la UdelaR, ni a las universidades privadas en cuanto centros de investigación y desarrollo de innovaciones y menos aún en cuanto gestores de los procesos de desenvolvimiento.

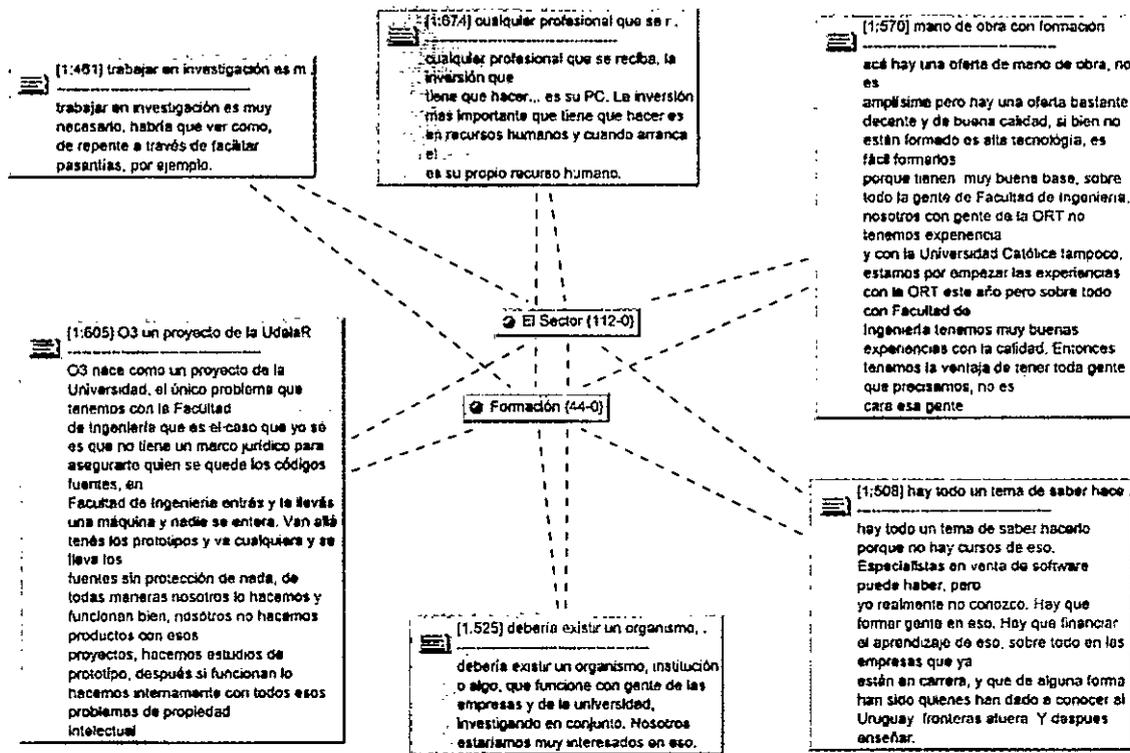
Debería existir un organismo, institución o algo, que funcione con gente de las empresas y de la universidad, investigando en conjunto. Nosotros estaríamos muy interesados en eso.

La UdelaR parece quedar responsable de la formación de los ingenieros con mejor perfil técnico y científico y a las Privadas, especialmente la ORT la formación de ingenieros con formación empresarial. Pero además ORT parece distanciarse claramente como centro universitario comprometido en la gestión de incubadoras de empresas y muy comprometida políticamente con las gestiones del sector en general y de la CUS en particular.

Para entender el ambiente que rodea al Sector Software es interesante el dato de que el país cuenta con unos 6000 graduados y 2000 posgraduados universitarios en la especialidad de Ingenieros de Sistemas, Analistas o Programadores. En su gran mayoría egresados de la UdelaR, aunque recientemente han comenzado a incorporar egresados de la ORT, la Universidad Católica.

Respecto a la calidad de la formación, hay no poca polémica, por ejemplo el 1990 las opiniones estaban divididas, algunos empresarios afirmaban tener problemas con el nivel de calificación del personal técnico, lo que les exigía una importante formación complementaria en el puesto de trabajo. En ese momento se recogieron frases tales como "un serio problema es el de la formación, donde creo que estamos muy lejos de alcanzar un nivel aceptable", "creo que no tenemos ninguna características que nos de

ventajas relativas respecto a los demás países del área..." (citado en Sonoeck, Sutz y Vigorito; 1991).



Hoy los empresarios tienen una visión homogéneamente positiva sobre la calidad de la formación de sus cuadros técnicos y sobre la influencia de la buena formación en el éxito del sector. Este juicio seguramente se deba a que efectivamente ha mejorado la formación universitaria, a que se ha ampliado la oferta de centros de formación en informática con el desarrollo de las universidades privadas, pero también parece ser una estrategia de marketing, pues afirmar la calidad de los técnicos uruguayos, es afirmar la calidad de sus productos y de la industria en general.

Acá hay una oferta de mano de obra, que no es amplísima pero hay una oferta bastante decente y de buena calidad, si bien no están formado es alta tecnología, es fácil formarlos porque tienen muy buena base, sobre todo la gente de Facultad de Ingeniería (de la UdelaR), nosotros con gente de la ORT no tenemos experiencia y con la Universidad Católica tampoco, estamos por empezar las experiencias con la ORT este año pero sobre todo con Facultad de Ingeniería tenemos muy buenas experiencias con la calidad. Entonces tenemos la ventaja de tener toda gente que precisamos y no es cara

Una de las posibles fuentes de la marcada conformidad con la calidad de la formación de los profesionales uruguayos, sea parte de una estrategia política reactiva ante posibles desvíos de prestamos que esperaban recibir para invertirlos en marketing externo y consolidación sectorial hacia inversiones en el sistema educativo terciario.

El BID a contraatacado con una oferta y trata de meterse esa oferta por todos lados. Básicamente los puntos que trata de forzar el BID son los siguientes. Uno es "Consultoría para mejorar el currículum de las universidades", otro es "Consultoría para crear un ambiente de protección a la propiedad intelectual" y un tercer punto es "Consultoría para sensibilizar en el tema de calidad"... No me opongo a ninguno, pero tengo mis comentarios, no se como son los egresados en esta área en Costa Rica, pero los nuestros son buenos, francamente buenos, hay que mejorar todos los días... Pero, eso no me da nada de corto plazo

Esto no implicaba ningún tipo de actitud antiuniversitaria, ni mucho menos, sino más bien una táctica política. La gran mayoría de los entrevistados recalcaron la importancia de la Facultad de Ingeniería de la UdelaR en la conformación del sistema de innovación del sector. Casi todos los empresarios e ingenieros de desarrollo se formaron allí, incluso la gran mayoría de los técnicos que trabajan industria, pero además, varios de sus proyectos más exitosos estuvieron vinculados directamente a proyectos de investigación académica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad.

Las investigaciones realizadas en la Facultad sobre diversas tecnologías, permitieron fundar las bases para diversos desarrollos privados de Software, por ejemplo el O3; no obstante lo cual los gerentes de esta firma señalan algunos problemas que pueden llegar a afectar esta sinergia y que requerirían una formalización de los procesos de cooperación entre la Universidad y estas Empresas..

"El único problema que tenemos con la facultad de ingeniería... es que no tiene un marco jurídico para asegurar que quien se queda con los códigos fuente... va cualquiera y se lleva los fuentes sin protección de nada, de todas maneras nosotros lo hacemos y funcionan bien, no hacemos productos con esos proyectos, hacemos estudios de prototipo, si funcionan lo hacemos internamente."

Se puede decir que durante la etapa del primer desarrollo de la industria del Software, la Facultad de Ingeniería y el Instituto de Computación en particular, han funcionado como contraparte académica imprescindible, en relación bastante estrecha con muchas

de las empresas. Esta relación no exenta de conflictos está hoy cuestionada por los nuevos escenarios propios de la segunda etapa de desarrollo del sector.

"Hay una realidad, y es que la universidad y las empresas manejan tiempos distintos. Creo que se pueden implementar cosas tales como acuerdos puntuales, convenios, pasantías, etc., que de hecho ya se hacen. Nosotros tenemos productos que han surgido como proyectos de tesis de empleados nuestros."

"Parece que para la Universidad estar en contacto con las empresas es algo así como "contaminarse". El tema es que cada vez esto es menos así. En otros países vos vas a las universidades y te encontrás con el pabellón de IBM, o de Compaq, que por supuesto financian la enorme mayoría de las investigaciones que se realizan. Trabajando en contacto con la universidad se pueden lograr excelentes proyectos, y por supuesto estaríamos en otra situación hasta para exportar."

Las universidades privadas están desarrollando una política muy agresiva en este tema y amenazan seriamente a la posición hegemónica de la UdelaR. Por ejemplo la ORT se acaba de asociar al LATU para ganar un proyecto financiado por una donación del BID, por valor de un millón de dólares, para instalar una incubadora de empresas de tecnología de la información. Está claro sin embargo, que la UdelaR continúa siendo al referente principal, por una serie de valores y antecedentes tanto en investigación como la formación de muy buenos especialistas.

"Hay un proyecto con ORT... yo no fui nada objetivo, yo dije -quiero un proyecto con la Universidad de la República- y no me subí a ese"... El lunes tuve una reunión con Rafael Guarga..., que mis intenciones de propiciar una incubadora de empresas me las congeló tanto!!.... Y me dice "¿como empezás?" ...y después ¿como terminás?, después los tenés que sacar a patadas."

Breogán Gonda ha llegado incluso a expresar que la razón de su éxito se fundamenta en que Uruguay posee un sistema educativo laico, gratuito y obligatorio, pero además en que la facultad de ingeniería es más bien "teórica" en su formación, más que utilitarista. Esta formación ha sido fundamental para que los desarrolladores desplegaran su máxima capacidad de innovación. Sin embargo, algunos afirman que es difícil establecer vínculos formales y desarrollar proyectos con la UdelaR, muchas veces por razones burocráticas.

El Silicon Batlle

El debate acerca de la creación de un parque tecnológico para la industria de las TICs se instaló definitivamente a partir de una carta que ende enero del 2000 le envió la CUS al presidente electo Jorge Batlle, donde sugería esto en el marco de un Programa de Estímulo al Sector Software.

Esta propuesta obtuvo un rápido eco en el gobierno electo, que planteó el tema específicamente en términos de un "parque tecnológico". Según anunciaron a fines de enero fuentes del gobierno electo, "Batlle otorgó prioridad uno a la construcción de un polo de desarrollo tecnológico similar al estadounidense. Habrá incentivos tributarios y un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por U\$S 60 millones (...) Antes de fin de año estará instalado y en funcionamiento un polo de desarrollo tecnológico similar al Silicon Valley de Estados Unidos, donde se ubicarán industrias de software que contarán con apoyo para el desarrollo de sus proyectos". (El Espectador, 2000)

Los empresarios uruguayos del Software al tiempo que diseñan herramientas de mediación automatizada de interacciones remotas, solicitan al gobierno la construcción de instalaciones centralizadas donde establecerse todos juntos, en un Parque Tecnológico.

El plano adjunto muestra la ubicación en el plano de Montevideo la ubicación de las principales empresas registradas como productoras de software, como se puede apreciar la gran mayoría de ellas se encuentran en el Centro de Montevideo en un área de menos de 5 km². A partir de esta constatación no es descabellado afirmar que el centro de Montevideo es un Parque de Empresas de Software.



Grafico 15 Geolocalización en el plano de Montevideo de las empresa desarrolladoras de software

Sin embargo este deseo de reunión del sector en un ámbito espacial acotado pone en manifiesto una necesidad de integración social, que permita hacer mas fluidos los intercambios, la cooperación y la competencia.

La estrategia definida finalmente en la Agenda para la promoción de la Sociedad de la Información se basa en la construcción de un Polo Tecnológico del Software Uruguayo denominado Polo Uruguay Soft. Este no estará asociado a una superficie física determinada, sino que configurará una red institucional .

Físicamente el Polo Uruguay Soft ocupará una pequeña construcción desde la cual se articularán un conjunto de funciones y desde donde se prestarán varios servicios destinados a todas las empresas del sector software de Uruguay. Esta Unidad Central, que hemos denominado Centro Uruguay Soft, se integrara junto a otras instituciones que actualmente operan y brindan servicios al sector para conformar la infraestructura de servicios perteneciente al Polo Uruguay Soft. Participan de la infraestructura: Universidades, Cámara Uruguaya del Software, Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Silicon Plaza, Uruguay XXI, Centro Uruguay Soft, Otros (Uruguayenred; 2000)

Como vimos en el apartado sobre las debilidades, los empresarios del sector visualizan ciertos problemas actitudinales que perjudican el relacionamiento ideal entre empresas que como vimos son muy dependientes de la difusión de las tecnologías y queáticas de relacionamiento asociadas a la uruguayez, a la forma de ser nacional, y que desencadena

La pregunta fundamental es si es posible que este sector configure una estructura de lazos laxos que se organicen según una topología de red que conecte a los diversos actores capaces de generar la masa crítica que facilite y promueva tanto los flujos de comunicación, conocimientos, innovaciones, como los de dinero, poder y otros recursos mercantiles. El parque tecnológico es una estrategia ya clásica para maximizar la sinergia en los sectores intensivos en conocimiento, sin embargo seguramente reprecene un gasto excesivo, con un alto riesgo de fracaso ante una estructura que no parece necesitar proximidad espacial, aunque si muy posiblemente esté necesitando maximizar su proximidad social.

La estrategia de desarrollo: Sastrería Tecnológica

La industria de Software podría llegar a cumplir el rol de punto de apoyo para ciertas transformaciones tecnoeconómicas, pues podría llegar a aprovechar la "ventana de oportunidad" de incorporarse en forma relativamente temprana al paradigma tecnoeconómico informacional. Para que esto sucediera es necesario que ingrese en una nueva etapa caracterizada por su maduración.

Un factor crítico para evaluar dicha potencialidad es entender su función en el proceso de difusión tecnológica informacional. El modelo de cuatro etapas propuesto por Snoeck, Sutz y Vigorito puede servirnos para arrojar luz sobre la lógica de difusión y el tipo de innovaciones inherentes al sector.

Según las entrevistas y los relevamientos realizados creemos poder identificar dos estrategias de innovación. En primer lugar analizaremos la más extendida y que caracteriza la difusión tecnológica en la enorme mayoría de las empresas uruguayas de Software: *la adopción creativa*.

Las firmas uruguayas logran abrir nichos de mercado para diseños a medida y aplicaciones específicas, adaptadas a las necesidades de usuario. Esta es la cuarta etapa del proceso de difusión tecnológica denominada "adopción creativa". (Snoeck, Sutz y Vigorito; 1991) alcanzar esta etapa es fundamental para los países subdesarrollados, generalmente el proceso no llega más allá de la difusión de innovaciones estandarizadas, masificadas y oligopólicas, que suelen llegar importadas, quedarse en esta tercera etapa es lo que caracteriza un desarrollo trunco.

La industria del Software tiene sus bases en que, aprovechando la ventana de oportunidad de una difusión bastante irrestricta de ciertas TICs, ha logrado aprehenderlas y adoptarlas en forma creativa.

Nosotros no somos un laboratorio de investigación de nuevas tecnologías, no inventamos la tecnología Olap, no inventamos la planilla de cálculo, no estamos creando nuevas tecnologías. Lo que hacemos es desarrollar aplicaciones de nuevas tecnologías ya investigadas.

La adopción creativa de tecnologías es una estrategia ideal para un país pequeño, que no puede sostener un liderazgo innovador permanente. El objetivo debe ser realizar mejoras incrementales a la tecnología existente en el mercado y abaratar, mejorar los productos y adaptarlos a las necesidades de los consumidores de los mercados accesibles.

Esta estrategia genera en la demanda una suerte de “capilarización”, es decir que provoca una ampliación de la demanda, pues muchos posibles usuarios de las tecnologías no están en condiciones de adoptarla en la etapa de masificación, tanto por sus costos oligopólicos, como por su inadecuación a realidades particulares.

Nosotros los programas que tenemos son básicamente adaptaciones a los clientes pero tenemos una base central que es la que cambiamos, no tenemos paquetes cerrados. Hay un núcleo fuerte que se cambia muy poco, pero lo vamos mejorando siempre que podemos.

Se suele llamar de “sastres tecnológicos” a aquellos que asumen la función de adaptadores creativos de tecnologías. El desarrollo a medida de soluciones tecnológicas apropiadas exige una fuerte interacción comunicativa entre el cliente y el diseñador. Esta interacción es particularmente compleja cuando se trata de un producto intangible, pero que resume gran parte del conocimiento organizacional, como es el Software para la administración empresas. Una de las consecuencias de un buen desarrollo de sistemas después que los ingenieros terminan especializándose en el negocio del cliente.

se dieron algunas características que pocas veces se dan y es que el cliente tampoco conocía el negocio, entonces lo hemos hecho juntos, y hemos empezado de 0, con un

nivel de libertad absoluta, entonces, se ha conseguido un Sistema memorable, un sistema que resuelve todos los problemas,

La siguiente constatación fue realizada por un desarrollador que hoy exporta Software empaquetado para la administración de servicios de Tvcable. Es un caso más específico todavía de aprendizaje colaborativo. Más clásico es el ejemplo de Solur y su paquete muy exitoso, Truck especializado en gestionar un sistema de distribución de productos masivos.

La empresa Martini Rossi y Oyama; que produce y vende licores, hace un llamado público porque necesita un programa para venta y distribución. Ahí hicimos una oferta para el desarrollo a medida de ese producto y bueno, el know how se ha acumulado desde entonces, desde hace 12 años.

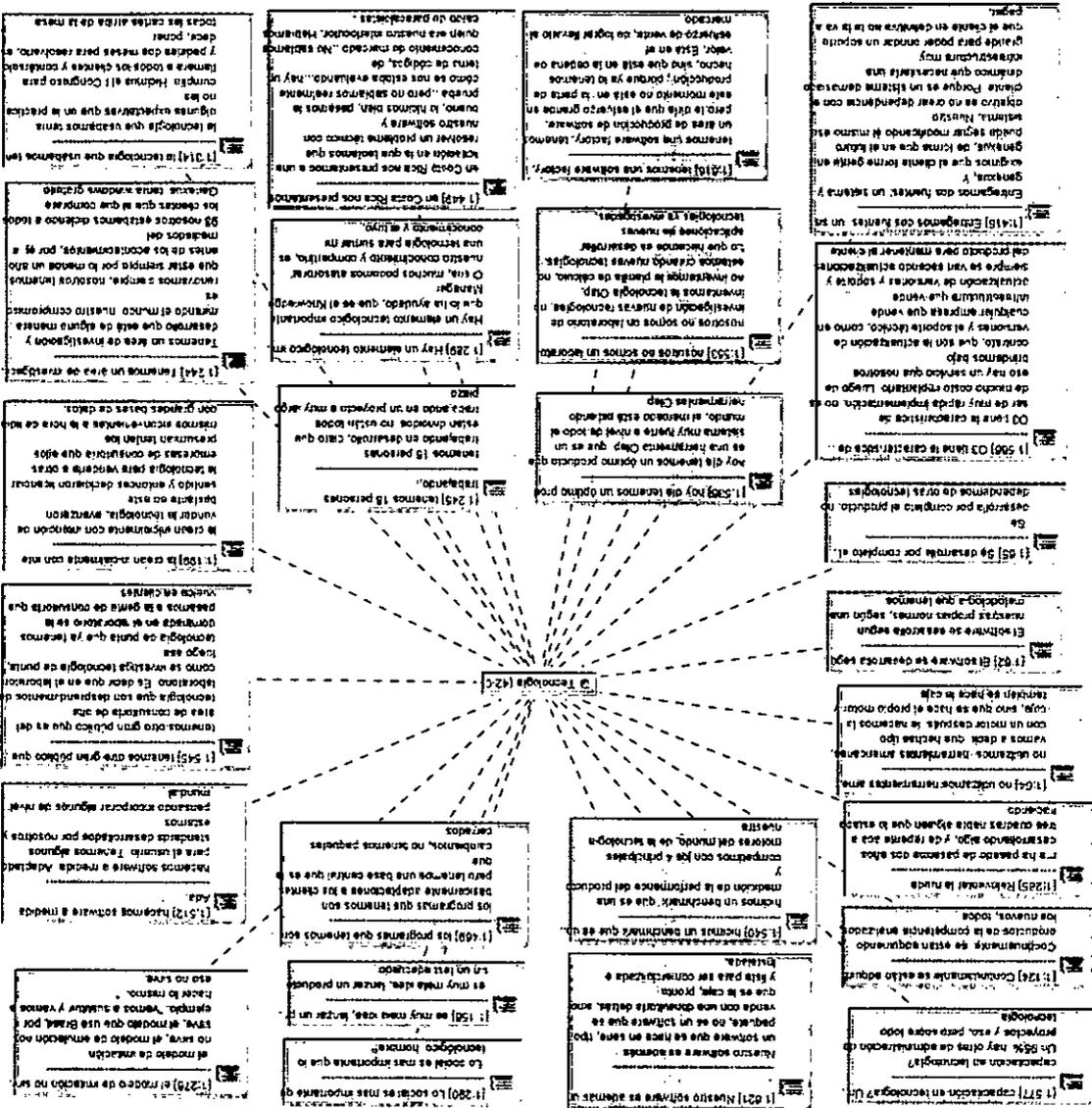
En industria uruguaya de Software podemos encontrar, no sólo adopción creativa, sino ejemplos de *generación* de nuevas tecnologías. Artech empresa que produce un programa llamado GeneXus que sirve para automatizar las tareas de producción de Software. Sus clientes son las propias "casas de Software". Este verdadero invento uruguayo ha tenido un proceso lento de difusión en el mundo, su handicap principal es provenir de un país que no parece ser (aun) productor de tecnologías de la información. Artech puede ser considerada el "motor", pues consolida en su entorno una constelación de empresarial que se distinguen por poseer ventajas comparativas respecto del resto.

El papel central de Artech y de la GeneXus Aliance, va mucho mas allá de cuestiones tecnológicas, muchos de los exportadores utilizan la cadena de distribuidores de Artech para llegar con sus productos a nuevos mercados:

Una de las formas (para contactar a los partners en el exterior) es a través de distribuidores de GeneXus, pero esas son las experiencias menores, porque el know how que se requiere para vender nuestro producto es muy específico para venta y distribución.

En el área de distribución mayorista tenemos los distribuidores autorizados de GeneXus...

El siguiente cuadro expone un listado de las referencias a diversas estrategias tecnológicas mencionadas por los Entrevistados, en ella podemos ver que en temas de estrategia tecnológica también hay gran homogeneidad.



Conclusiones

La industria uruguaya de software ha superado la primera etapa del desarrollo y ha alcanzado a florecer, tornándose visible como una actividad con potencial de maduración y fructificación.

Los empresarios del sector configuran una comunidad bastante integrada en torno a la CUS que ha liderado el proceso político de consolidación del sector ante la opinión pública y el gobierno.

La red de desarrolladores GeneXus es seguramente el motor principal del sector. No sólo es responsable de buena parte del dinamismo tecnológico y comercial, sino que es conforma también un espacio político gremial empresarial que ha funcionado si conflictos aparentes con la CUS, sin embargo hay algunos síntomas de tensiones políticas al interior del sector, que seguramente redunden en un enriquecimiento de las visiones y estrategias.

No obstante han comenzado a constituirse como comunidad y han desplegado un modelo ideológico propio, la "clase virtual" local ha mantenido un discurso lejano a los fundamentalismos de la ideología californiana. El discurso de los empresarios del software ha sido recibido con beneplácito desde la derecha pero también desde la izquierda.

Si bien el Presidente Batlle se ha comprometido con la promoción del sector, existe una base política amplia de reconocimiento, lo cual es muy positivo pues para desarrollar el sector de software, se requiere de una política coherente, estable y de largo aliento. El financiamiento por parte del BID mediante importantísimos préstamos no reembolsables a la CUS, al SNI y al LATU ha configurado una base sólida para propiciar la fructificación del plan de desarrollo.

El éxito dependerá fundamentalmente de su capacidad para incrementar su capacidad exportadora. La estrategia debe apuntar a continuar explotando nichos y segmentos especializados del mercado mundial, pero en primer lugar consolidándose como proveedores regionales de software y servicios informáticos.

El papel que le cabe a la demanda local es fundamental porque es allí donde se produce la sinergia entre el cliente y el desarrollador que ha hecho de los ingenieros unos especialistas en el metier de los clientes y diseñar paquetes con conocimiento incorporado.

A su vez el impacto sobre las empresas y sobre todo el SNI en general de la aceleración del proceso de informatización se traducirá en una aceleración de la modernización e incremento de la eficiencia de todo el sector productivo.

El crecimiento de la industria de software redundará en una modernización de la gestión de las empresas y cadenas productivas, y aumentará y diversificará más la demanda local y regional. Se multiplicará la velocidad de introducción de las estrategias de negocios basadas en información y se consolidarán nuevas profesiones en la línea de los analistas simbólicos.

El rol de las Universidades en particular y del Sistema Educativo todo es fundamental, pues es imposible desarrollar la industria de software sin una sólida alfabetización digital de la población. La inversión en recursos humanos es clave para el desarrollo del sector. Es imprescindible intensificar relaciones empresa-universidad y crear una comunidad científica, orientada a desarrollar I&D en forma coordinada con los proyectos empresariales.

Un aspecto no menor del papel del sistema educativo es la necesidad de fomentar una cultura de emprendedores en general y desarrollar especializaciones específicas sobre el marketing de software, sobre la gestión del cambio y el humanware.

Es destacable que las industrias de software que hoy son exitosas tienen alrededor de 15 años, es necesario acelerar los procesos de consolidación de los proyectos empresariales mediante incubación de empresas tecnológicas, tal como propone el proyecto LATU- ORT en este sentido.

Finalmente uno de los factores imprescindibles, es la configuración de un circuito de capitales de riesgo con iniciativa para invertir en las industrias de las TICs

Bibliografía

Aarskog; Brit Helle ; 1997 "Courses in computer assisted text análisis" <http://www.ifi.uib.no/staff/brit/brit-helle-351.htm> (trad.)

Almería, España, 3 a 7 de julio de 2000 <http://www.campus-oei.org/cursosctsi/uruguay/>

Alvanitis Rigas; 1997 "La globalización de las tecnologías" Revista casa del tiempo. UAM. México. .

Argenti, Gisella, Filgueira, Carlos, Sutz, Judith; 1988 *Ciencia y Tecnología: un diagnóstico de oportunidades*, Ed. Banda Oriental. Montevideo

Arocena Rodrigo. "Los pequeños países periféricos ante la revolución tecnológica" Revista de Ciencias Sociales N° 12. Departamento de Sociología. FCU. 1997.

Arocena Rodrigo; 1998 *La Temática d la Innovacion Mirada desde un Pequeño Pais del Mercosur* Nota Técnica Projeto de Pesquisa Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Âmbito do Mercosul e Proposições de Políticas de C&T Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - IE/UFRJ

Arocena, R. y Sutz, J; 1991: "Sobre el lugar de este país pequeño en el mundo del 2000", en *La política tecnológica y el Uruguay del 2000*, Montevideo, Trilce.

Arocena, Rodrigo & Sutz, Judith: "Sobre el lugar de este país pequeño en el mundo del 2000", en *La política tecnológica y el Uruguay del 2000*, Ed. Trilce, Montevideo, 1991.

Arocena, Rodrigo 1997 *Qué piensa la gente de la innovación, la competitividad, la ciencia y el futuro*, CIESU-Trilce, Montevideo.

ATLAS.ti; 1997 *Short Users Manual: Visual Qualitative Data Analysis, Management and Model Building. Release 4.1* Berlin, 1997.

Barbrook, Richard y Cameron, Andy; 1999 "La Ideología Californiana" Cuadernos Ciberespacio y Sociedad N° 2 Febrero 1999 <http://cys.derecho.org/02/california.html>

Bassi Rossana "Informe Internet en Argentina 1.4" <ftp://planeta.gaiasur.com.ar/pub/reporte.exe>

Bauman, Zygmunt. "Hermeneutics and modern social theory" en Held. David y Thompson, John. (Ed.) *Social theory of modern societies. Anthony Giddens and his Critics* Cambridge U. Press. 1989.

Bonchek Mark "It's about community Stupid!" <http://institute.strategosnet.com/msb/resume.html>

Bonchek Mark; 1997 . Tesis de Doctorado *From Broadcast to Netcast: The Internet and the Flow of Political Information*. Harvard University Spring
<http://institute.strategosnet.com/msb/resume.html>

Botelho José J., José Ferro Roberto and McKnight Lee "Telecommunications in Brazil"
UNRID http://www.ctr.columbia.edu/vi/papers/braz_ox.htm

BSA Bussines Software Aliance 1998 "Contributions of the packaged Software to the global economy" Un estudio elaborado por Pricewaterhouse Coopers. www.bsa.org

BSA Bussines Software Aliance 1999 "Contributions of the Software industry to the Latin American Economies" Un estudio realizado por Pricewaterhouse Coopers. www.bsa.org

BSABussines Software Aliance 2000 "Oportunities and Growth: A vision of the future 2000-2005". www.bsa.org

Burgueño Oscar y Pittaluga Lucía; 1994 "El enfoque neo-schumpeteriano de la tecnología" Quantum Vol. 1 Facultad de Ciencias Económicas. UdelaR. Mdeo. .

Castells Manuel "Empleo Trabajo y Sindicatos en la Nueva Economía Global"
<http://www.enredando.com>

Castells Manuel. "La izquierda tiene una actitud retrógrada respecto de las tecnologías de la información" Entrevista de Luis Fernandez Hermana. 10/97
<http://enredando.com>

Castells Manuel; 1984 *Towards the Informational city?* Working Paper 430 Universidad de California Berkeley. . (Gentileza de Danilo Veiga)

Castells Manuel; 1998 *La Sociedad Red*. Tomo I. Madrid. .

CEPAL/PNUD Competitividad, políticas tecnológicas e innovación industrial en Uruguay. Set 1991 Montevideo.

Christopher Freeman; John Clark & Luc Soete. Desempleo e innovación tecnológica: un estudio de las ondas largas y el desarrollo económico Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Coleman James. Entrevista conducida por Paul O'Brien. Publicada en la página web de David Lane Christopher. <http://weber.ucsd.edu/~dlane/cole.html>

Coleman James. *Foundation of Social Theory*. Harvard University Press. Cambridge. 1990

Comisión Europea para la Sociedad de la Información "Building the European Information Society for us all" Abril 1997.

Comisión Europea para la Sociedad de la Información "Building the European Information Society for us all" Abril 1997.

Coriat, B. *Ciencia, técnica y capital*, Madrid, Blume

Dabas, E, Red de Redes. Las prácticas de intervención en las redes sociales. Buenos Aires, Paidós.

De Sierra, Gerónimo (coordinador): *Los pequeños países de América Latina en la hora neoliberal*, Ed. Nueva Sociedad, Caracas, 1994.

Equipos Consultores " Peleados con las Computadoras" Datos sobre Informática y Sociedad en Uruguay. El Observador 21/6/97 <http://www.equipos.com.uy/news.htm>

Finkelievich Susana. "Comunidades electrónicas: Nuevos actores en el escenario político local." Documento de Trabajo N° 5 (Comunicación personal)

Freeman Christopher; Clark John & Soete Luc. Desempleo e innovación tecnológica Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Freeman Christopher; XXXX Clark John & Soete Luc. *Desempleo e innovación tecnológica: un estudio de las ondas largas y el desarrollo económico* Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Freeman y Lundvall; 1988: *Small Countries Facing the Technological Revolution*, Pinter Publishers, Londres. (Editores).

Freeman, Chris. "Long Waves of Economic Development" en *The Information technology revolution* Basil Blackwell. Londres. 1985.

Freeman, Christopher & Lundvall, Bent-Ake (edit.): *Small Countries Facing the Technological Revolution*, Pinter Publishers, Londres, 1988.

Garton Laura, Haythornthwaite Caroline & Wellman Barry "Studying Online Social Networks" JCMC 3. Junio 1997 <http://www.ascusc.org/jcmc/vol3/issue1/garton.html>

Garton Laura, Haythornthwaite Caroline & Wellman Barry; 1997 "Studying Online Social Networks" JCMC 3.

Gatica José "El fin de las jerarquías: Informática y organización empresarial" Revista Que Pasa 1361 mayo 1997 Santiago. <http://www.quepasa.cl/revista/>

Ges Marcel "La Cultura Telemática y el Territorio" <http://www.aquibaix.com/factoria/indice.htm>

Gibson, W., *Neuromante*, Bs. As., Minotauro, 1984

Giddens, Anthony *La Constitución de la Sociedad*. Amorrortu Bs. As. (Ed. original 1984)

Giraldez, Carlos. "Usos no tradicionales de los procesadores de texto: Word 7 en el Análisis Cualitativo". www.rau.edu.uy/fcs/bd . 1998.

Gonda; Breogán, 1998 "El futuro: una visión personal" Conferencia en el IX Encuentro Internacional de Usuarios Genexus. set 1998

Gore Al " La Reinención del Gobierno" <http://www.e-democracy.org/do>

Habermas Jürgen, 1984 *Teoría de la Acción Comunicativa*. Tomos I y II Cátedra Madrid. .

Habermas Jürgen; 1975. *Crisis de Legitimación en el capitalismo tardío*. Amorrortu. .

Habermas, Jürgen; 1997 *Ciencia y Técnica Como Ideología*, Madrid, Tecnos

Harris Jerry y Davidson Carl "The Cybernetic Revolution and the Crisis of Capitalism" The Chicago Third Wave Study Group www.icg.apc.org

Jan Steyyart y Nick Gould "La sociedad de la información ¿concepto o quimera?".1998

Jones Candance, Hsterly William & Borgatti Stephen. "A general theory of network governance: Exchange conditions and social mechanisms" Academy of Management Journal 1997.

Jospin Lionel "Preparar nuestra entrada a la Sociedad de la Información" <http://www.aquibaix.com/factoria/indice.htm>

Kaplun, Gabriel, 2000 "La tribu postmoderna" Revista Relaciones N° 190 <http://www.chasque.apc.org:8081/relacion/0007/organizaciones.htm>

Katz Jon "Birth of a Digital Nation" <http://www.finanzas.cl/sociedad/katz.htm>

Laclau, E y Mouffe Ch, *Hegemonia Y Estrategia Socialista*, Madrid, Siglo XXI.

Landow, G, *Hipertexto* Bs. As. Paidós.

Lemos, Paulo; 2000 Novas profissões na nova economia UNICAMP www.estudantes.com.br

Lettere Thierry "Internet y la Nueva Sociedad: Una visión desde el Rational Choise." <http://www.aquibaix.com/factoria/indice.htm>

Luis Stolovich 2001. Exportaciones de la Industria de Software MC CONSULTORES & ORT www.CUS.org.uy

Maldonado, Tomás ;1998 *Critica de la razón informática* Paidos. Barcelona.

Manuel García Ferrando, Jesús Ibáñez, Francisco Alvira *El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación* Madrid: Alianza, 1986.

Marx, K., *Manuscritos económico-filosóficos*, Bs. As., Anteo

McLuhan Marshal De la Galaxia Gutemberg a la Aldea Global ???

Merton, Robert; 1977: *La sociología de la ciencia* (2 tomos). Alianza Editorial, Madrid.

Microsoft; 1998 *Enciclopedia Encarta 98*. CD. Ed. Microsoft.

Mumford, *Técnicas autoritarias y técnicas democráticas*, Barcelona, Anthropos

Mumford, *Técnica y civilización*, Madrid, Alianza

Negroponte, Nicholas, *Ser Digital*, Bs. As. Atlántida

Nonaka, Ikujiro y Takeuchi, Hiritaka; 1997 *Criacao de Conhecimento na Empresa: Como as Empresas Geram a Din* Ed. Campus. Rio de Janeiro.

Oszlak, Oscar & O'Donnell, Guillermo: "Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación", en *Redes - revista de estudios sociales de la ciencia* 4 (1995), 97-128.

Pérez Montero Graciela. "Telecommunications in Uruguay" UNSRID 1997. <http://www.ctr.columbia.edu/vi/papers/urug.htm>

Picca Gisel. "La autopista del Sur" *Revista In/mediaciones* N°1 Universidad ORT. Mdeo. 1997.

Piore Michael y Sabel Charles *La segunda ruptura industrial*. Alianza. Madrid.1984

Piscitelli, A, *Ciberculturas en la Era de las Maquinas Inteligentes*, Bs. As., Paidós 1995.

Porter, Michael 1991 *La ventaja competitiva de las naciones*. . Ed Vergara. , Argentina. AR. Pag.1007

Portes Alejandro y Landolt. Patricia "The Down Side of Social Capital. The American Prospect N° 26 mayo 1996.

Pricewaterhouse; 1998 *Software Bussiness Practices Survey. Whit a focus on sales and marketing* Massachusetts Software Council. Boston.

Putnam Robert D.. "The Prosperous Community: Social Capital and Public Life" *The American Prospect* no. 13 (Spring, 1993)

Putnam Robert D.. "Bowling Alone: America's Declining of Social Capital" *Journal of Democracy* 6:1 Enero 95

Real de Azúa, Carlos: "Las pequeñas naciones y el estilo de desarrollo "constrictivo", *Revista de la CEPAL* 4 (1977), 153-173.

Reich Robert. *El trabajo de las Naciones* Javier Vergara Ed. BsAs.

Reingold Howard *The virtual community* electronic version.
<http://www.reingold.com/vc/book>

Ribeiro, Darcy: *El proceso civilizatorio*, Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela, Caracas, 1983.

Rigas Alvanitis "La globalización de las tecnologías" Revista casa del tiempo. UAM. México. 1997.

Robert Reich. *El trabajo de las Naciones* Javier Vergara Editor. 1993 BsAs.

Rodríguez Villasante "El análisis de redes sociales" P.E.C.A.R <http://www.ucm.es/1997>.

Ruggia Raul. "Sistemas de Datawarehousing y Apoyo a la Decisión" Mayo 1998 Facultad de Informática.

Sabato, Jorge; 1975: *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Ed. Paidós, Buenos Aires.

Schwartz, Howard; Jacobs, Jerry *Sociología cualitativa: método para la reconstrucción de la realidad* México D.F: Trillas, 1984.

Simmel Georg. *El individuo y la libertad* : ensayos de crítica de la cultura. Península, 1986.

Smelser Neil "Teorías Sociológicas hoy" Relaciones 139 dic 1995 Mdeo.

Snoeck, Michèle, Sutz, Judith & Vigorito, Andrea; 1992: *Tecnología y transformación. La industria electrónica uruguaya como punto de apoyo*. Ciesu. Ed. Trilce, Montevideo, 1992.

Steyyart Jan y Gould Nick "La sociedad de la información ¿concepto o quimera?"
<http://www.finanzas.cl/sociedad/concept.htm>

Stough Roger. "Effect of Information technology innovation on outer metropolitan regions" Roger Masons University. <http://www.galaxy.gmu.edu/> ??

Sutz Judith ; 1998 *La caracterización del Sistema Nacional de Innovación en el Uruguay: enfoques constructivos* Nota Técnica Projeto de Pesquisa Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Âmbito do Mercosul e Proposições de Políticas de C&T Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - IE/UFRJ

Uimonon Paula. "Internet como herramienta de Desarrollo Social" UNRISD Instituto de Inv. para el Desarrollo Social.
<http://www.unrisd.org/infotech/publicat/inet97sp.htm>

Vaccarezza, Leonardo; 1999 "Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina". Revista Iberoamericana de Educación Número 18 - Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación OEI www.campus-oei.org/oeivirt/rie18.htm#Contenido

Valenti, Pablo (200) "Territorio y Sistemas de Innovacion". OEI Curso – Taller "Promoción y Gestión de Proyectos de Innovación Tecnológica" <http://www.campus-oei.org/cursosctsi/>

Valles, Miguel. *Técnicas cualitativas de investigación social: reflexión metodológica y práctica profesional* Madrid: Síntesis, 1997.

Virilio, Paul, *El arte del motor*, Madrid, Cátedra.

Weber, Max: *Economía y sociedad*, Fondo de Cultura Económica, México, 1977.

Zolo, Danilo: *Democracia y complejidad. Un enfoque realista*, Ed. Nueva Visión, Buenos Aires, 1994.