

EL COLEGIO DE LA FRONTERA NORTE

PROGRAMA DE MAESTRIA EN ECONOMIA INDUSTRIAL

PROMOCION 1990-1992

EMPRESAS DE SOFTWARE EN BAJA CALIFORNIA: FACTIBILIDAD
DE ENTRADA, DIFERENCIACION DEL PRODUCTO Y DESEMPEÑO ECONOMICO.

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

M A E S T R O E N E C O N O M I A I N D U S T R I A L

PRESENTA

ENRIQUE GOMEZ PEREZ

Tijuana Baja California a 8 de agosto de 1992.

E L C O L E G I O D E L A F R O N T E R A N O R T E

PROGRAMA DE MAESTRIA EN ECONOMIA INDUSTRIAL

PROMOCION 1990-1992

ENRIQUE GOMEZ PEREZ

EMPRESAS DE SOFTWARE EN BAJA CALIFORNIA: FACTIBILIDAD
DE ENTRADA, DIFERENCIACION DEL PRODUCTO Y DESEMPEÑO ECONOMICO.

(TESIS)

ASESOR: MTRD. ALFONSO MERCADO GARCIA.

LECTOR EXTERNO: MTRD. JORDY MICHELI THIRION.

LECTOR INTERNO: DR. EDUARDO BARRERA HERRERA.

Tijuana Baja California a 8 de agosto de 1992.

A mi padre Don Manuel Gómez Santillán

Quien siempre creyó que: todo camino que se tome en la
preparación académica es bueno por naturaleza.

Y quien sin saberlo orientó mis pasos hacia las
ciencias sociales.

Agradezco profundamente:

A mi asesor Mtro. Alfonso Mercado García por el entusiasmo y el interés en esta tesis. Así como su constante supervisión.

A mi lector externo Mtro. Jordi Micheli y lector interno Dr. Eduardo Barrera por las sugerencias.

A mis compañeros de promoción por su solidaridad y su apoyo moral. También por el buen ambiente de comunicación y camaradería que me permitió el aprovechamiento de los conocimientos que portan cada uno de ellos.

Al Lic. Víctor Álvarez quien muchas veces me ayudó en la adquisición de destreza para manejar los programas de procesadores de palabras y hojas de cálculo.

A las instituciones, tales como el INEGI y la CANIECE, que me facilitaron documentos. Y en general a las personas y empresas que permitieron que las entrevistase.

INDICE

EMPRESAS DE SOFTWARE EN BAJA CALIFORNIA: FACTIBILIDAD DE ENTRADA, DIFERENCIACION DEL PRODUCTO Y DESEMPEÑO ECONOMICO.

INTRODUCCION

..... 1

CAPITULO I

INNOVACION TECNOLOGICA, BARRERAS A LA ENTRADA Y DIFERENCIACION DE PRODUCTO: UN MARCO TEORICO PARA ESTUDIAR LA INDUSTRIA DE SOFTWARE.

.....13

I.1 Innovación e investigación y desarrollo.

.....13

I.2 Barreras a la entrada y segmentación de mercados.

.....15

I.3 El tamaño de la empresa y la IyD.

.....17

I.4 Diferenciación del producto como estrategia de las empresas.

.....21

CAPITULO II

PRODUCCION E IMPORTACION DE SOFTWARE EN MEXICO

.....24

II.1 Productores de software en México.

.....24

II.2 Evolución del arancel y la importación de software.

.....29

II.3 Medidas de política gubernamental para el desarrollo de software.

.....34

CAPITULO III

TIPOS DE SOFTWARE Y LA FACTIBILIDAD DE ENTRADA EN LA REGION DE BAJA CALIFORNIA.

.....41

III.1 Tamaño de las empresas estudiadas y sus principales actividades.

.....41

III.2 Tipos de software desarrollados localmente.

.....48

III.3	<u>El desarrollo de software como actividad intensiva en conocimientos y alta educación.</u>	50
III.4	<u>Factibilidad de Entrada.</u>	52
III.5	<u>Experiencia y aprendizaje en desarrollo de software.</u>	53

CAPITULO IV

DESEMPEÑO DE EMPRESAS DE SOFTWARE EN BAJA CALIFORNIA.

	56
IV.1	<u>El desempeño en costos.</u>	56
IV.2	<u>Niveles de productividad.</u>	62
IV.3	<u>Comercio exterior.</u>	63

CAP V

CONCLUSIONES

	66
--	-------	----

BIBLIOGRAFIA

	70
--	-------	----

HEMEROGRAFIA

	72
--	-------	----

ANEXOS

	73
--	-------	----

EMPRESAS DE SOFTWARE EN BAJA CALIFORNIA: FACTIBILIDAD DE
ENTRADA, DIFERENCIACION DEL PRODUCTO Y DESEMPEÑO ECONOMICO

INTRODUCCION

Hay industrias y actividades económicas relativamente nuevas en las que estamos compitiendo y podríamos seguir compitiendo en el marco del TLC. Con este trabajo de tesis se busca demostrar que hay nichos de mercado en los que México, más específicamente el estado de Baja California, cuenta con ventajas comparativas, no hay requerimientos de gran capital o de economías de escala para las empresas locales; no tienen este tipo de barreras a la entrada y tienen fuentes competitivas. Este parece ser el caso de la así llamada industria del software. Nos interesa explicar la lógica económica de empresas locales dedicadas al desarrollo de software, analizar su ventaja en nichos de mercado concretos y estudiar su desempeño económico. Nuestra idea inicial es estudiar, a nivel de empresa, el grado de éxito en esta industria y derivar algunas lecciones útiles para el entendimiento en lo específico de las transformaciones económicas que están ocurriendo en la región de Baja California, el extremo noroeste de México.

Los nichos de mercado se refieren a aquellos segmentos que no están cubiertos en su totalidad por las empresas productivas o que pueden brindar un lugar a una nueva competidora. En el caso de las empresas de "software", los nichos se definen a partir de

una segmentación del mercado basada, a su vez, en una diferenciación del producto que se establece de acuerdo al uso que se le da.

Hay varias razones de tipo económico que han llevado a inversionistas y a industrias que ya tienen tradición en la industria de la computación, a interesarse por la producción de software. Las razones se pueden enumerar de la forma siguiente:

a) Esta industria está proporcionando mayores ingresos a las empresas (de acuerdo a estimaciones el consumidor gasta 2 dólares en programas por cada dolar de hardware).

b) Se espera para la década de los noventas una mayor fusión de la informática con las telecomunicaciones¹, por lo cual sería necesario crear programas que funcionarían como vínculo dentro de esta integración. Por lo tanto, se predice una explosiva demanda de programas computacionales.

c) Debido a la creciente complejidad del desarrollo de

¹ "Los sistemas de teleinformática, debido a su muy reciente desarrollo e introducción al mercado, todavía no han llegado a su máxima tasa de crecimiento (en México)"..."tanto el número de sistemas privados (estimación de 1,131 en 1990) como el de ciudades enlazadas (397 en 1990) por este servicio crecerán significativamente en los próximos 25 años: el primero podría multiplicarse entre 5 y 6 veces, mientras que el segundo podría hacerlo entre 3 y 4 veces"..."parece probable que en el futuro no solo competirá con dichos sistemas (teléfonos, correos, telégrafos y télex), sino que, de hecho, podría llegar a absorberlos, total o parcialmente". Kuhlmann, Federico y Antonio Alonso, 1989. Comunicaciones: pasado y futuros. México, SCT, PCE, p.163 y 167.

Además de los sistemas de comunicación citados, algunos autores incluyen la tecnología del video en la fusión de la informática con las telecomunicaciones. Esta fusión es llamada telemática por Nora Simon y Alain Minc, 1981. La Informatización de la Sociedad, México D.F., PCE; y communications por Oettinger, Anthony, 1976-1977. The Annual Reports of the Harvard Program of Information Technology. Para profundizar sobre telemática consultar: Martin, James, 1981. Telematic Society London, Prentice Hall Inc.

programas computacionales y su alto costo, las empresas que necesitan del software como herramienta para la administración y la manufactura se ven en la necesidad de no crearlo por su propia cuenta. En lugar de eso han estado comprándolo a firmas que se dedican a ello. En la gráfica 1, que aparece al final de la introducción (pag. 12), se muestra la proporción de los costos que las principales empresas internacionales dedicadas a la computación destinan a software y a hardware. De 1960 a 1980 se observa un aumento considerable de los costos dedicados a la actividad de software. La proporción se estabiliza a mediados de los ochentas, aunque es evidente que la investigación y desarrollo del software ha adquirido más importancia que la del hardware.

d) La automatización² de las plantas industriales es otra fuente de demanda de programas³.

e) A causa de que los usuarios se están volviendo más diversos

² La automatización, la cual necesita tanto del software como de moderno hardware, es otra temática que requiere distinto marco analítico. Este tema se aleja un tanto de los objetivos de esta tesis porque plantea discusiones inacabadas sobre su impacto en el empleo, que van desde el argumento de la intensificación de la plusvalía relativa, hasta los trabajos de: Wilson, Patricia, 1990 "The new maquiladoras, flexible production in low wage regions", en Khosrow, Fatemi(ed). Maquiladoras: economic problem o solution?, Nueva York, Praeger. Por lo pronto, la siguiente cita solo nos sirve para asegurar, que el gobierno mexicano observa que la automatización tendrá un impacto favorable en el desarrollo de programas.

³La automatización racional de la planta productiva y la aplicación de tecnologías nuevas y de punta a sectores tradicionales de la economía...producirán a largo plazo un impacto favorable en el empleo debido a una mayor eficiencia industrial, mayor producción de bienes básicos, mejor articulación intersectorial...sin olvidar que la programática que requiere la automatización es fundamentalmente intensiva en mano de obra calificada". SPP, 1985. "Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988", en Antología de La planeación en México 1917-1985, México. P.C.B., p. 733.

y sofisticados, la industria del software ha tenido que innovar los programas, incluso para personas físicas, desde usuarios de simples computadoras personales, hasta las corporaciones que utilizan redes complejas de teleinformática.

f) Hay segmentos del mercado que no han podido ser ocupados en su totalidad por las grandes empresas, por lo tanto una restricción a la entrada por este lado queda descartada.

g) Los precios de las computadoras están cayendo, por lo tanto las industrias internacionales dedicadas originalmente a la producción de ordenadores tendrán y han tenido que poner un gran esfuerzo en la investigación y desarrollo⁴ de software. Esto está sucediendo porque la demanda del software está en ascenso.

h) Con respecto a la división de software de países de Occidente y de Oriente, las firmas occidentales observan que por razones culturales⁵ el software proveniente de Japón no puede

⁴En...las aplicaciones industriales y científicas, Hewlett-Packard (manufacturero de hardware) ha estado combinando un intenso esfuerzo...: su desembolso para IyD para aplicaciones de software...se han incrementado de 3% de su total de presupuesto de IyD en 1980 a 15% en 1983...

En términos más generales, un estudio por Pain-Weber Inc. de cuatro de los mayores manufactureros de computadora mainframe y tres de las más grandes compañías de minicomputadoras en los Estados Unidos, mostraron que aunque 35% de su presupuesto promedio en IyD fue destinado a la investigación de software y 65% a hardware en 1981, esas proporciones se alteraron a 55% y 45% respectivamente en 1985. OECD, 1985. "Software: an emerging industry", en Information computer communications policy, p. 61.

⁵ "A causa de la diferencia cultural y del lenguaje, el software hecho en Japón es obviamente difícil de exportar...las reglas de contabilidad de los japoneses, por ejemplo, son diferentes... por eso es inútil en los E.U." Bussines week. "Software: the new driving force", en T. Forester, 1985. The information technology revolution, Basil Blackwell, p. 42.

acoplarse a sus requerimientos. Por lo tanto esto frena la expansión de la industria japonesa en lo que se refiere a software. Aunque es posible que contraten técnicos e ingenieros occidentales para realizar IyD al respecto y penetrar esos mercados.

Hay varios tipos de software. Dependiendo de la computadora que lo utiliza, puede hablarse de tres clases de software: para mainframe, para minicomputadora y para microcomputadora. También puede hacerse la diferenciación en base a la función que realiza el ordenador. La segmentación según Business Week⁶ se compone de las siguientes tres categorías:

a) Programas de aplicaciones.

Estos programas instalan el sistema para manejar una tarea específica. Pueden ser paquetes a la medida en una industria específica, tales como el banco, el seguro, los hospitales, las fábricas, etc. Un ejemplo de ellos son los programas de contabilidad.

b) Programas de utilería.

Estos programas, son el mediador entre el sistema operativo y

⁶ *ibid.* p. 38.

el software de aplicación, y aseguran que los programas de aplicación estén escritos y corran eficientemente. Un ejemplo es el sistema de administración "Data Base" que actua como biblioteca electrónica para mantener el rastro de los datos. Este software también ayuda a los programadores a escribir programas.

c) Programas del control del sistema.

Estos programas son los que manejan la operación de los componentes de la computadora e impresoras. Estos productos incluyen sistemas operativos y programas de control de redes. Estos programas fueron ofrecidos primero por los fabricantes de computadoras.

Una cuarta categoría(d) la sugiere Georges M. Scott⁷: el software de propósito especial. Este y los programas de utilería y de control pueden agruparse en un conjunto de programas del sistema. El software de propósito especial extiende las capacidades del sistema operativo y brinda servicios especializados a programas de aplicaciones. Un ejemplo está dado por los sistemas de administración de base de datos.

En México, la ANIPCO (Asociación Nacional de la Industria de Programas para Computadoras) concibe 18 segmentos de mercado en

⁷ Scott Georges M, 1988. Principios de sistemas de información., México, edit. McGraw-Hill, p.p. 221-223.

base a seis funciones y tres tipos de computadoras en las que se pueden utilizar (ver cuadro 1).

Estas seis funciones son: básica, de infraestructura, de aplicación, inteligente, recreativa/educativa y de propósito específico. Los primeros cinco se consideran como paquetes.

CUADRO 1
SEGMENTACION DEL MERCADO MEXICANO DE SOFTWARE

TIPO DE SOFTWARE		TIPO DE COMPUTADORA		
		Macro	Mini	Micro
P A Q U E T E R I A	Básico	D	D	B
	Infraestructura	D	C	B/C
	Aplicación	C	A/C	A
	Inteligente	D	C	A
	Recreativo/ Educativo	D	A/C	A
ESPECIFICO		A	A	A

Importancia en México.

A: Muy importante.

B: Poco importante

C: Relativamente importante. D: No significativo

Fuente: Ferragut S. Sergio, 1990. "La situación del software en México", en COMUNIDAD INFORMATICA, No. 41, Año XIII, México, p. 15.

Para la ANIPCO son muy importantes y susceptibles de beneficio los programas de propósito específico, de micro-aplicación, micro-inteligente y micro-recreativo/educativo. La mayoría de los programas que sirven a macrocomputadoras no son atractivos para la participación de productores mexicanos, a excepción del segmento de macro-aplicación, el cual es

relativamente importante y el segmento de macro de propósito específico que ya se había mencionado. En el caso del software para minicomputadoras, la mayoría de los segmentos son relativamente importantes, como el de mini-infraestructura, el mini-inteligente, el de mini-aplicación y mini-recreativo/educativo.

En el caso de Baja California, se estudia una segmentación de mercados de software similar a lo expuesto y se busca identificar los nichos específicos principales en los que las empresas locales participan con cierto éxito. Este es el primer objetivo de la primera parte de la metodología de investigación.

Otros objetivos tienen el cometido de:

- c) Mostrar las ventajas que, en materia del tamaño inicial y la estructura de costos, tiene un grupo de empresas de software en Ensenada, Mexicali y Tijuana.
- d) Tener una evaluación de la importación de software frente al Tratado de Libre Comercio, así como la posibilidad de exportaciones
- e) Determinar cuales son los nichos de mercado que la industria del software bajacaliforniano ha elegido como senda mas redituable.
- f) Mostrar la composición del personal que labora en esta

actividad, y qué importancia tiene sobre los costos, y en el mismo desarrollo del software.

g) Por medio del estudio de la estructura de costos, tener la certeza sobre cual factor de producción es el más importante, es decir, si es intensivo en trabajo, capital o en investigación y desarrollo.

La segunda parte de la metodología constó de tres hipótesis, dos de las cuales fueron comprobadas. En las conclusiones explicaremos porque la hipótesis 2 fue desechada. Por lo pronto mostramos nuestras hipótesis iniciales:

Hipotesis 1

La producción de software, en ciertos segmentos del mercado, es económicamente factible, incluso para empresas pequeñas, debido a los siguientes factores:

a) Involucra una actividad intensiva en trabajo intelectual, que ha crecido en México y que es competitiva en capacidad y remuneración.

b) El mercado de software está muy segmentado y el costo de la inversión inicial, no constituye una barrera a la entrada en varios segmentos.

c) Hay efectos de "aprendizaje" (learning by doing) favorables al desarrollo de la actividad de software.

d) Hay nichos de mercado en expansión.

Hipótesis 2

El Costo principal de la producción de software radica principalmente en Investigación y Desarrollo, otros elementos del capital variable son muy bajos y el capital fijo es medianamente importante para la determinación de los costos.

Hipotesis 3

El comercio exterior del software que se produce en México depende poco de los niveles arancelarios, entre México y los países del Norte (E.U. y Canadá). Otras variables, como la expansión de nichos de mercados específicos y el aprendizaje de los proveedores, explican mejor el comportamiento del comercio. Por lo tanto, el impacto de una reducción drástica de los aranceles en el marco del TLC será leve.

La tercera parte de la metodología de investigación requirió del estudio de casos a cierta profundidad. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario y la entrevista abierta. Además se llevó a cabo una revisión bibliográfica-hemerográfica y se recolectaron estadísticas.

Una vez que se obtuvieron los resultados, se procedió a la

redacción, cuyos capítulos describimos enseguida:

El capítulo I, referido al marco teórico, revisa conceptos de las teorías de la organización industrial y el cambio tecnológico, tratando de enfocar a la industria del software de la región en base a los marcos analíticos que se refieren a la innovación, las barreras a la entrada, los tipos de mercado, la diferenciación del producto y las estrategias de las empresas competidoras.

Por su parte, el capítulo II se centrará en el panorama del software mexicano en cuanto a las empresas que ofrecen programas, la apertura al exterior e implicaciones de política económica y regulaciones. El panorama del software nacional nos ayudará a comprender la situación del desarrollo de software de la región, aunque la relación inversa no es posible, dado que la muestra no es representativa del país.

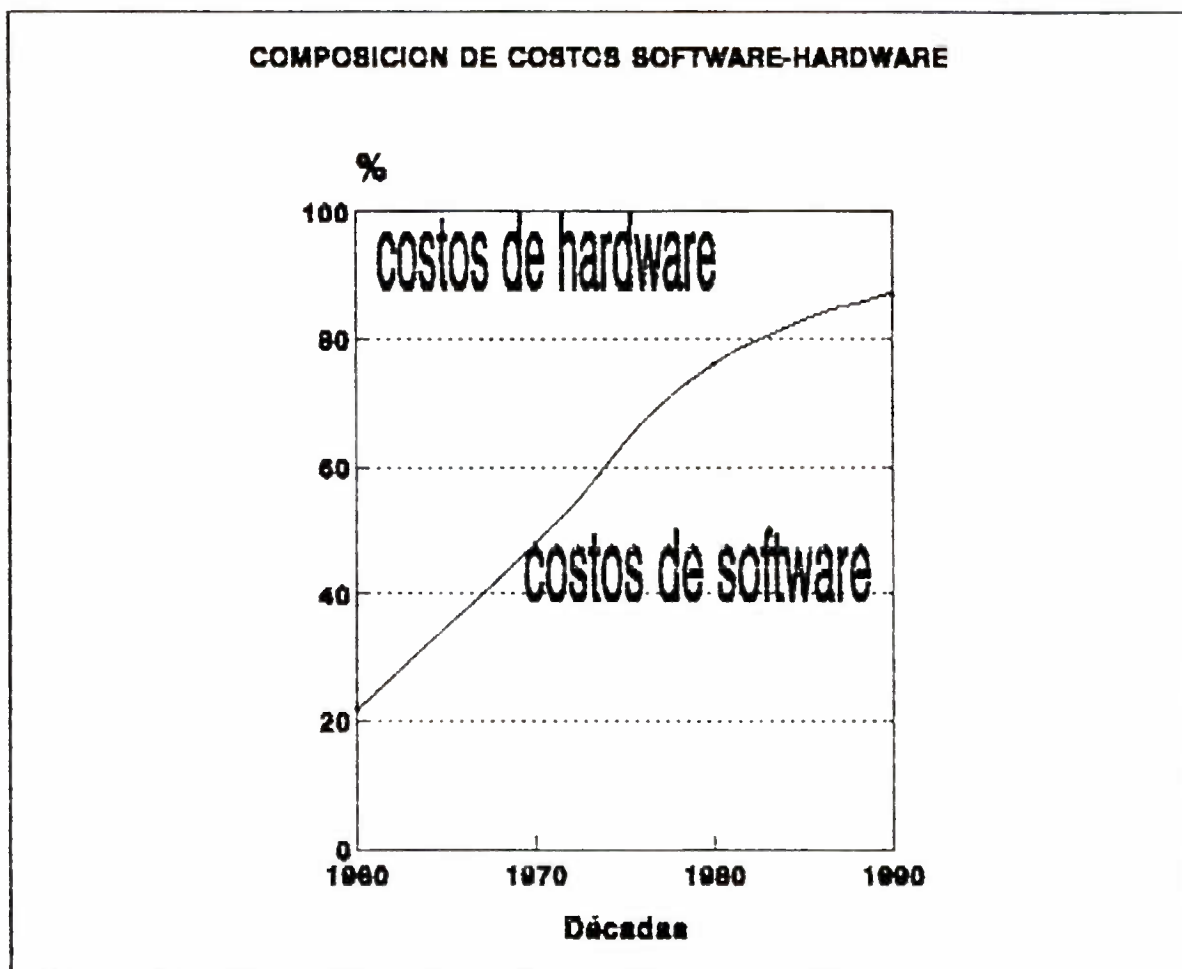
En el capítulo III analizaremos los principales datos obtenidos de las entrevistas a 8 empresas que desarrollan programas de computación. Se explorará el mercado de software según segmentos y nichos en los que operan productores locales y la factibilidad de entrada dada la inversión inicial; así como la intensidad en conocimiento y el marco educativo del personal.

El capítulo IV se dedicará a estudiar el desempeño de las empresas, sobre todo su composición de costos, con especial atención en los costos del factor trabajo.

Finalmente en el capítulo V se hace un resumen, las conclusiones y consideraciones sobre las perspectivas del

software de la región.

GRAFICA 1



Fuente: Electronic Design citado por OECD, 1985, Software an emerging industry, Paris, p. 184

CAPITULO I

INNOVACION TECNOLOGICA, BARRERAS A LA ENTRADA Y DIFERENCIACION DE PRODUCTO: UN MARCO TEORICO PARA ESTUDIAR LA INDUSTRIA DE SOFTWARE.

El software puede estudiarse como un producto nuevo en el el mercado que está siendo diferenciado por las empresas productoras. Así han surgido varios tipos de software. Hay software que son factibles de producir sin las típicas barreras a la entrada. El estudio de esta temática requiere un marco analítico específico al respecto, tomando como referencia las teorías de la organización industrial y la del cambio tecnológico. En este capítulo se trata de explicar como estas teorías aportan en particular un método de análisis a este estudio y como le otorgan pertinencia en la coyuntura económica actual.

I.1 Innovación e investigación y desarrollo.

Los conceptos de innovación e investigación y desarrollo (IyD), son hoy en día muy importantes. Por ejemplo, la IyD ha jugado un papel crucial en el rápido ascenso de algunos países asiáticos de industrialización reciente y su creciente competencia con los países tradicionalmente industrializados.

Los datos económicos comparativos entre tales naciones han

provocado una inquietud teórica de economistas y científicos sociales para quienes el cambio tecnológico es importante. Aportaciones importantes son las de Freeman(1975) y Schumpeter(1934) sobre los ciclos económicos y su relación con la tecnología. Nos interesa en particular los conceptos de innovación e IyD que trabaja Freeman como salidas a la crisis.

Freeman(1975) explica que "una innovación sólo tiene lugar cuando se produce la primera transacción comercial en la que interviene este nuevo producto, proceso, sistema o dispositivo, si bien el término también se utiliza para designar el proceso completo", y prosigue explicando que "la cadena de sucesos desde el invento o especificación hasta la aplicación social es a menudo larga y ardua". También considera que la innovación "es esencial para el progreso económico y elemento crítico en la lucha competitiva de las empresas y los Estados Nacionales", lo cual resulta muy importante para las estrategias de crecimiento de los países y en especial de los que están en vías de desarrollo como el nuestro. También asegura que solo las innovaciones tecnológicas podrían liberar al mundo de la destrucción del medio ambiente.

La innovación que implica que un producto nuevo se ha insertado y difundido en la economía tuvo que haber sido previamente un invento. La invención es la culminación de un conjunto de conocimientos aplicados a ese fin. Freeman cita a Marshall quien aseguraba que el "conocimiento" era el motor

*Freeman, Christopher, 1975, La teoría de la innovación industrial, Madrid, Alianza Editorial, p. 26.

principal del progreso económico. Se puede asegurar que más bien es un "conocimiento dirigido" el que logra esa meta. Un conocimiento dirigido implica un esfuerzo, un trabajo, el cual se denomina trabajo intelectual, para diferenciarlo del trabajo preponderantemente físico'.

Consciente o inconscientemente, en nuestros días las firmas y el estado apoyan la búsqueda de mas conocimiento a través de IyD. Freeman aclara a este respecto que la IyD y la educación son los principales factores en el proceso de crecimiento, que la inversión de capital es un factor intermedio y que aunque las actividades de IyD son mínimas constituyen el núcleo del complejo económico que desemboca en un bien o servicio.

Por nuestra parte, creemos que la intensidad de los factores se da distintamente en cada rama de la producción. En lo que toca al software, la intensidad en conocimiento parece ser muy fuerte.

Una de las razones de la intensidad en conocimiento es que, en casos como el software específico, estamos hablando de servicios y de industria especializada que difunden conocimientos. Además se detecta una elevada capacidad de absorción de trabajo.

I.2 Barreras a la entrada y segmentación de mercados.

' El término "intensidad en conocimiento" está ampliamente difundido y aceptado. Este se usará con mas frecuencia, tomando en cuenta que nos referimos al trabajo intelectual.

El concepto de barreras a la entrada utilizado ampliamente en la teoría de la organización industrial puede relacionarse con la innovación tecnológica¹⁰. Por ejemplo, Freeman ha tenido que incorporarse a la discusión de los "límites al crecimiento" debido a su tesis de la relación que guardan las fluctuaciones en la economía y la innovación tecnológica, la cual constituye un problema primordialmente macroeconómico que se manifiesta en la búsqueda de los países desarrollados de occidente de reestructurarse ante la competencia de Japón.

¿Cómo se enlaza la barrera a la entrada con el concepto de cambio tecnológico?. Un cambio en la tecnología de producción puede significar temporalmente un alto costo que no todas las firmas estarían en condiciones o dispuestas a cubrir, entonces estaríamos hablando de una barrera a la entrada. Incluso, en una industria, a lo largo del tiempo, un rápido cambio tecnológico puede inducir la salida de firmas establecidas.

En el caso del software la barrera a la entrada consiste en un problema de baja o nula educación respecto a esta nueva tecnología por parte de inversionistas u otras empresas no comprometidas con un producto tecnológico, que se traduce en el desconocimiento de las herramientas para poder producir e innovar. En nuestra investigación las barreras parecen tomar el

¹⁰ De hecho Tirole(1998) usa el término innovación drástica que checa con el concepto freemaniano de innovación radical. Este concepto es importante en la explicación del poder de la estandarización como generadora de trayectoria de producto y como limitante a la entrada. Tirole, Jean, 1998. The theory of industrial organization, Londres, The MIT Press. p. 411

cariz no tanto de la llamada tecnología dura, porque muchas empresas medianas y grandes pueden adquirir equipo de computación para realizar programas, sino de la tecnología blanda; es decir hay una barrera de conocimiento ("know-how")¹¹.

Tirole examina bastante la barrera a la entrada en varias situaciones formuladas por varios autores, sin embargo para un estudio de las estrategias con diferenciación del producto (software) interesan solo tres aspectos: la barrera de conocimiento, la cual ya se mencionó, el tamaño y la propia diferenciación.¹²

I.3 El tamaño de la empresa y la IyD.

Freeman pone de manifiesto que no es necesario ser una empresa grande para hacer una innovación. De hecho, tanto grandes corporaciones como nuevas empresas pequeñas han producido importantes aportaciones. La idea es que la IyD no depende tanto del tamaño de la empresa, como parece serlo. La investigación, dice Freeman, depende más bien de la industria que se trate y si elegimos empresas pequeñas en ciertas ramas, estas podrían

¹¹ El "know how" se va adquiriendo a medida que las empresas entrantes van aprendiendo (learning by doing) e imitando a otras.

¹² "La innovación encierra importancia no solo para aumentar la riqueza de las naciones en el sentido limitado de una prosperidad mayor, sino en el mas fundamental de permitir al hombre hacer cosas que hasta ahora no se habian hecho nunca. Permite modificar, para bien o para mal, toda la calidad de la vida. Puede significar no solo un mayor volumen de unos mismos bienes, sino una estructura de bienes y servicios que hasta entonces no habian existido, excepto en el mundo de la imaginación". Freeman. op. cit. p.26.

realizar más IyD que otras empresas mayores¹³. Esta apreciación es un tanto opuesta a la noción schumpeteriana de que solo las grandes firmas podrían incurrir en IyD y que tal iniciativa es inherente a los monopolios¹⁴. Tirole acepta que la primera tesis de Schumpeter es controversial y muy débil, ya que la IyD puede ser inducida¹⁵. Stoneman, por su parte, se percata de que la relación de causalidad IyD-monopolio es muy aceptada y que se concibe unidireccionalmente. Su crítica consiste en que la relación es realmente de retroalimentación¹⁶, lo cual rompe la aparente contradicción en las argumentaciones schumpeterianas.

Continuando con la relación entre la IyD y el tamaño de la

¹³ "Si se excluye el gran número de pequeñas empresas que no realizan R&D alguna, entonces la correlación entre intensidad de investigación y tamaño de la firmas es relativamente débil en la mayoría de las industrias, y en algunos casos es claramente inversa, a pesar del alto grado de concentración de R&D en las grandes empresas" *ibid.* p. 203.

¹⁴ "El punto básico de Schumpeter (de que la situación de monopolio y la R&D están íntimamente relacionadas) está articulada en dos argumentos claramente distintos: de que los monopolios son tierra de crianza natural para R&D, y que si uno quiere inducir a las firmas a emprender R&D uno tiene que aceptar la creación de monopolios como un mal necesario". Tirole, Jean. *op. cit.* p.p. 398-399.

¹⁵ Esta concepción es básica para los países como el nuestro, porque muestra que la investigación científica y tecnológica puede seguir siendo apoyada por la iniciativa estatal y que no se puede esperar la formación de monopolios para comenzar a innovar. La inducción a IyD se puede llevar a cabo por medio de estímulos financieros directos, por la relajación del marco legal y por la colaboración directa. En la sección II.3 se describe las actividades, que el gobierno mexicano ha estado realizando en la inducción tecnológica en la industria del software. Existe una forma de inducción gubernamental: los procesos "spin-out" que consisten en laboratorios nacionales que proveen reportes de IyD a firmas encaminadas a la introducción de nuevos productos. Estos laboratorios también incuban empresas innovativas como las de software. Este tema puede ser ahondado en Williams, Frederick y David V. Gibson, 1998. Technology transfer: a Communications Perspective, Nueva York, Sage Publications.

¹⁶ "Nosotros investigamos la relación entre R&D y la estructura de mercado y la actividad de patentes principalmente en términos de como el número y distribución del tamaño de las firmas afectarán la tasa de avance tecnológico. Esta dirección de causalidad es la clásica, la estructura de mercado afecta el desarrollo del mercado. Sin embargo, ha sido bien reconocido que la dirección de causalidad puede también ser inversa, para que haya una retroalimentación del desarrollo del mercado a la estructura de mercado". Stoneman, Paul, 1983. The Economic analysis of Technological Change, Nueva York, Oxford University Press, p. 238.

empresa, Stoneman muestra algo importante para la industria de software y es que por lo regular se invoca al tamaño mínimo eficiente (MES), pero se recalca que esto es bajo la suposición de que el producto tecnológico es intensivo en capital¹⁷. Se menciona como ejemplo el caso de la producción computacional, cuya discusión no es un objetivo de este trabajo, pero la puntualización es pertinente porque otorga un marco de referencia para poder determinar como se tienen que hacer las consideraciones de tamaño de las empresas productoras de software¹⁸. Este autor, también asegura que el argumento de la necesidad de economías de escala para hacer frente a los gastos de IyD no es válido, porque esos costos más bien dependen de las imperfecciones del mercado de capitales.

Regresando al desacuerdo sobre IyD y monopolios, se afirma que una patente¹⁹ puede crear un monopolio²⁰.

¹⁷ "Quizás una suposición inicial de que los patrones de cambio tecnológico incrementaran el MES (tamaño mínimo eficiente) de la planta se relaciona a la creencia de que la mayoría del cambio tecnológico es empleador de capital, y la alta intensidad de capital puede implicar elevado MES de la planta. No es difícil sin embargo pensar en nuevas tecnologías que no son empleadoras de capital ;...pueden bien haber sido ahorradoras de capital". *ibid.* p. 239.

¹⁸ En posteriores capítulos se mostrará que el software no es intensivo en capital, razón suficiente para evitar hacer un análisis de en base a el tamaño mínimo eficiente.

¹⁹ En la década de los ochentas el poder monopolístico a través de patentes ha sido demostrada y ampliamente discutida por varios investigadores como Gilbert y Newberry (1982) y Reinganum (1983) por medio de modelos teórico-matemático. *Tirole. op. cit.* p. 394.

Las patentes junto con la imitación son colocadas por Tirole en una etapa de "postinvestigación". Las tres etapas de investigación previas y generalmente aceptadas se muestran a continuación:

- a) La investigación básica, dirigida a la derivación del conocimiento fundamental (perseguido principalmente por las universidades y agencias gubernamentales).
- b) La investigación aplicada, asociada con la ingeniería.
- c) El desarrollo, el cual lleva a los productos y procesos al prototipo comercial.

Después entra la etapa postinvestigación, durante la cual la innovación se difunde a través de la industria vía permiso, imitación de innovaciones patentadas, o adopción de innovaciones no patentadas²¹.

Estas etapas conciernen bastante a esta tesis, ya que concuerdan muy bien con el desarrollo de software. Por un lado se da el conocimiento fundamental emanado de las universidades entre los iniciadores de un negocio de software. Por otro lado se necesita la investigación aplicada para llegar a producir un

²⁰ En el caso de la Gran empresa de software como Microsoft y otras, mas bien se trata de oligopolios y evidentemente restringen la entrada en ciertos segmentos a través de las patentes, el conocimiento y la compatibilidad:

"El convenio (Apple-IBM) es ante todo un desafío...para el gigante de software Microsoft Corp., mismo que proporciona los sistemas operativos para 90% de las computadoras personales en el mundo y domina las aplicaciones en los sistemas operativos de Apple...también intentará derribar la barrera de otro gigante industrial enfurecido Intel Corp., sobre todo sus microprocesadores" que funcionan con sistemas operativos Microsoft. Pascal, Zachary y Lawrence Hooper. "Se asocian IBM y Apple para derrotar a sus competidores", en EXCELSIOR, Año LXXV, No. 27 040, México D.F. lunes 8 de julio de 1991, p. 3P.

²¹ Tirole, Jean. op. cit. p. 309.

software. Finalmente se hace el desarrollo, que es en sí la puesta en marcha de la producción del software.

Con respecto a la imitación, en el caso de la industria del software, sus efectos son similares a lo que se conoce como "piratería industrial". Para nosotros, lo importante de la piratería es que, aunque ilegalmente amplía la entrada, puede restringir la evolución de la trayectoria de un producto innovativo.

I.4 Diferenciación del producto como estrategia de las empresas.

La diferenciación del producto se refiere a las características distintivas de bienes, agrupados a su vez, en una característica general, con la cual se define un "espacio de producto". En un espacio de producto, el consumo y utilización de un artículo puede ser prácticamente el mismo, sin embargo dado que dos productos no son substitutos perfectos existen diferenciaciones que pueden incitar a un usuario a adquirirlos. Las industrias saben esto, por eso se esfuerzan en diferenciar un producto.

Observamos que la estrategia de "diferenciación de producto" establece clientelas ("nichos de mercado", en terminología de negocios). Además permite que "las firmas disfruten algunos poderes de mercado sobre esa clientela"²², lo cual restringe la

²² *ibid.* p. 270.

creación de monopolios, en favor de oligopolios. La diferenciación también brinda la posibilidad de entrada a nuevas firmas que dependen de las preferencias y necesidades específicas de los usuarios.

Dado que un paquete de características distintivas en un espacio de producto puede ser extremadamente grande (un ejemplo de ello es el software) se toma como base las preferencias del mercado²³. En lo que respecta a las empresas productoras de programas computacionales, las preferencias del mercado están determinadas en su mayor parte por la utilidad (software para nóminas, para inventario, para administración de hoteles, etc.)²⁴.

Una vez delimitado un determinado espacio de producto, como lo es el software, se eligen las opciones para diferenciar un producto, las cuales se pueden hacer de acuerdo a características como calidad, disponibilidad, presentación, etc.

La industria del software tiene distintos productos para distintos objetivos, dependiendo del usuario. Lo que se observa es que la diferenciación se puede establecer de acuerdo al grado de sofisticación de un programa, donde el programa más avanzado tiene un valor mayor. Esta sería una diferenciación vertical, porque "todos los consumidores están de acuerdo sobre la mezcla

²³Introduciendo todas las características potenciales se nos provee una rica descripción de un bien pero es muy probable que sea de muy poca ayuda al estudiar tópicos de organización industrial. En el trabajo empírico y teórico los investigadores enfocan su atención en un pequeño subconjunto de características y en especial en la descripción de preferencias". *ibid.* p. 96.

²⁴ En el capítulo III elegimos varios conjuntos de características importantes a los cuales llamamos segmentos de mercado precisamente porque la segmentación está basada en las preferencias del mercado.

de características más preferida". Las características pueden multiplicarse y tornarse más complicadas, de acuerdo al nivel de desarrollo del software. Un ejemplo son las hojas de cálculo con varias marcas en el mercado. Estas van sofisticándose, al punto de crear una gran diferenciación.

La diferenciación horizontal depende de gustos o preferencias subjetivas como la "apariencia" o la localización de un producto. Por ejemplo, un programa graficador podría ser elegido si presenta colores o una presentación exterior que otro no tiene. Esto es una suposición que se cumpliría si el consumidor estuviera más informado respecto a los productos de la informática y si le interesa hacer esta clase de diferenciación.

Un punto de referencia para hacer una diferenciación se basa en el tipo de computadora que se debe usar para trabajar un programa. Así la compatibilidad obliga a elegir determinado producto (por ejemplo un programa de inventarios) aplicable solo a un tipo de computadora. El espacio de producto entonces estaría determinado por el tipo de computadora, lo cual coincide con la manera de como concebimos la "segmentación" del mercado del software.

CAPITULO II

PRODUCCION E IMPORTACION DE SOFTWARE EN MEXICO

Este capítulo lo hemos dividido en tres apartados. En el primero mostramos la importancia económica que ha estado adquiriendo el software mexicano y las perspectivas de mercado que ofrece para otros países. En el segundo examinamos la apertura al exterior y el impacto en la importación de software. En el tercer apartado describimos las políticas respecto al software que se han implementado desde los tempranos años setenta, con el objetivo de desarrollar dicha industria en nuestro país.

II.1 Productores de software en México.

El desarrollo de la industria de software en México ha alcanzado una importancia comparable a la de otros países de nueva industrialización, tales como India y Argentina. En 1974, el MIT (Massachusetts Institute of Technology) ²³ realizó un estudio en el que se colocaba a México, junto con aquellos países, en el segundo nivel más alto (nivel "operativo") en la pirámide de la evolución de la informática en los países en desarrollo. Esa posición descendió tal vez debido a la crisis

²³ SPP, junio de 1981. "El desarrollo de la informática en México: problemas y alternativas", en COMUNIDAD INFORMATICA. No. 8. México. p. 21.

económica que se agudizó para 1982 (se estima que para 1981 probablemente se descendió a tercero o cuarto nivel). En 1980, México representaba el .5 % del mercado mundial. En 1989 la participación disminuyó a .3 % debido a la situación recesiva de la economía, la piratería del software y el bajo nivel de uso de la teleinformática²⁶. En 1990 se recuperó aquel .5%, y se espera un mayor avance.

El mercado mexicano de software está creciendo. De acuerdo a la United Trade Center el mercado de software pasó de 71.6 millones de dlls. en 1985 a 89.5 millones en 1986, 98.4 millones en 1987, 127.3 millones en 1988 y 159.4 millones de dólares en 1989. Asimismo se pronosticaba que para 1992 el mercado sería de 265.3 millones de dólares (este ascenso puede apreciarse mejor en la gráfica 2 mostrada en la página siguiente). Otras proyecciones indican 170 millones²⁷ en 1990 y 369 millones²⁸ de dólares para 1993.

Aunque no hay un dato preciso del número de empresas de software en México, se tiene una idea aproximada de que son más de 400 firmas. Un estudio reciente del CIDE (Borja, A., 1990)

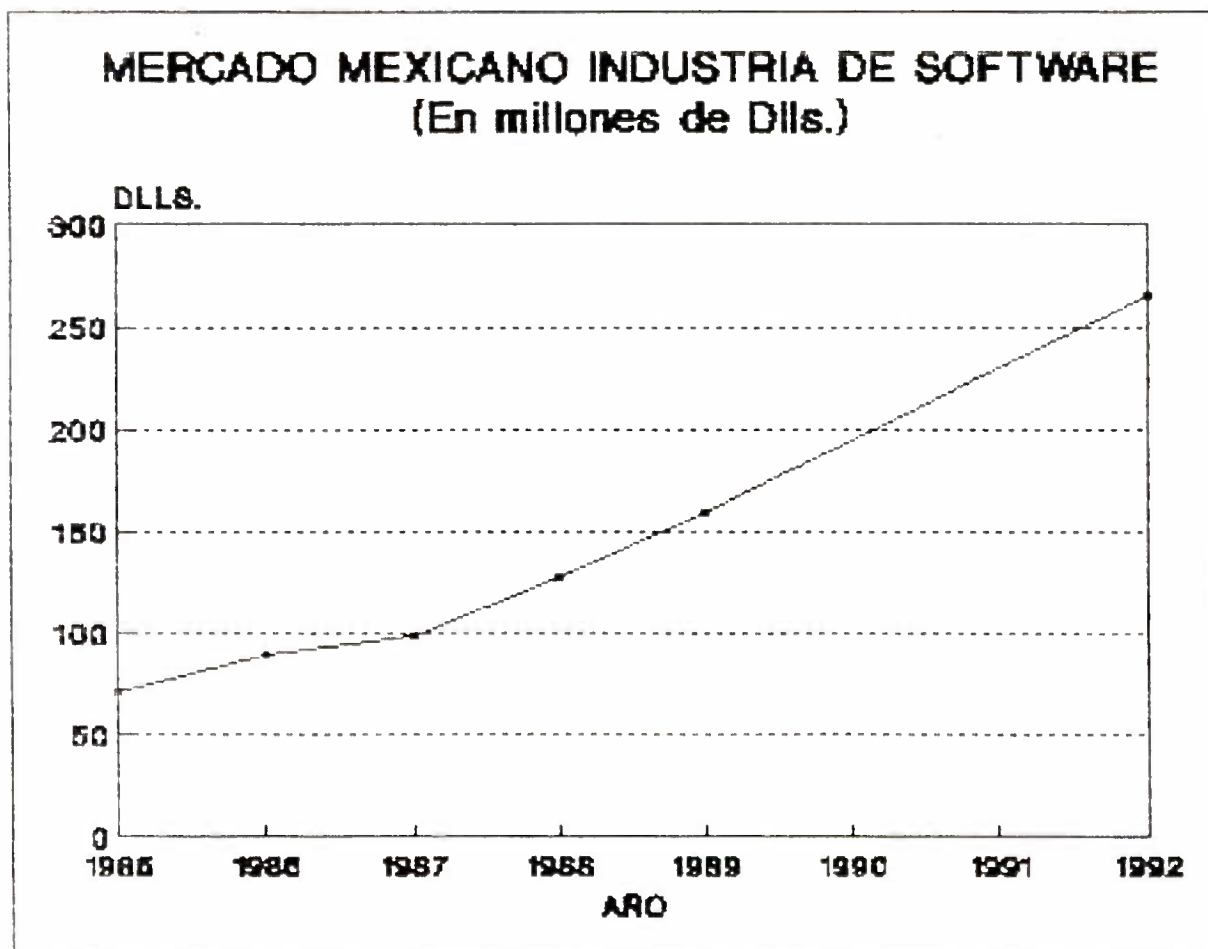
²⁶ Ferragut S., Sergio, julio-dic. de 1990. "La situación del software en México y su potencial de exportación", en COMUNIDAD INFORMATICA. No. 41, Año XIII, México, p. 15.

²⁷ United Nations Centre on Transnational Corporations, 1991. Transborder Data Flows and México, New York, p.42.

²⁸ Borja , Arturo, 1990 (coordinador). Estudio nacional sobre los servicios profesionales en México, el caso de los servicios de software y computación, México, CIDE, p. 32.

así lo estima²⁹. En el Directorio de Empresas Proveedoras de Bienes y Servicios Informáticos de 1986³⁰, que incluye las

GRAFICA 2



Fuente: Dr. Ricardo Zermeño, Wallace y CANIECE, citado por United State Trade Center, op cit, p.3.

²⁹ "Existen (1989) alrededor de 400 firmas productoras de software en México. *ibid*, p. 34.

Otro estudio presenta otra cita:

"Hay (1990) aproximadamente 100 compañías registradas de software produciendo en México, la mayoría de las cuales están localizadas en la ciudad de México". United States Trade Center 1991. MARKET RESEARCH SUMMARY: 1991 The Mexican market for computers software and services, USA, p. 10.

³⁰ INEGI, 1986. Directorio de empresas proveedoras de bienes y servicios informáticos, México, p.p. 655-668.

ciudades de Mty, Guadalajara, México y Puebla, se contaban 36 casas productoras de software y 377 distribuidoras de software que evidentemente no constituían la totalidad. Otro estudio de la United Nations Centre on Transnational Corporation de agosto de 1987 nos dice que "había 255 firmas ocupadas en la producción con un total de 881 programas registrados en la Dirección General de Transferencia de Tecnología"¹¹. De éstas, 136 tenían por lo menos participación minoritaria de capital mexicano, y el restante 119 estaba afiliado a empresas trasnacionales de hardware con 100% de capital extranjero.

El estudio de mercado que realizó la United States Trade Center¹², clasificó 5 principales oferentes de software en México:

- a) Compañías de desarrollo local o independiente; las cuales ofrecen solo desarrollos de software domésticamente.
- b) Compañías multifunciones que ofrecen varios productos relativos al software, tales como sus propios productos, software importado, productos acostumbrados y una variedad de servicios,
- c) Casas de software que desarrollan aplicaciones especiales de software y servicios.
- d) Representantes de compañías extranjeras de software las cuales ofrecen productos manufacturados.
- e) Manufactureras de hardware, las cuales también venden

¹¹United Nation Centre, op. cit. p. 43.

¹² ibid., p. 10.

software y servicios.

También se puede incluir a esta lista una sexta categoría que se refiere a:

f) Maquiladores de software que actúan como subsidiarias³³ de empresas extranjeras.

Además existen "aproximadamente 100 universidades y centros de IyD"³⁴ que producen software.

Hay que tener en cuenta que los oferentes de software, que se dedican también a manufacturar hardware (inciso e) son en su mayoría empresas extranjeras³⁵ y son las que más participan en la industria del software³⁶. Dichas empresas dominan y están diseminadas por todo el país. Hay varios estudios sobre ellas. Los otros tipos de empresas merecen también ser estudiadas. Es preciso, por ejemplo, conocer sus formas de participar en el

³³ Así sucede con Sistemas Electrónicos Mexicanos situada en la ciudad de Chihuahua. Es subsidia de Westinghouse, empresa que ha resuelto sus problemas de comunicación por medio de transmisión via satélite: "Ellos han estado usando los servicios de INTRLSAT's IBS para una conexión Chihuahua-Baltimore. Esta conexión es parte de la Westinghouse Private Network y es utilizada para enviar requerimientos y diseños de arquitectura de software desde Baltimore. Después, el software es desarrollado en Chihuahua por graduados e internos del Tecnológico de Monterrey(ITESM) y es devuelto a Baltimore para su instalación y operación, tanto dentro como fuera de la firma". Barrera, Eduardo y Williams. "Mexico and the United States: The Maquiladora Industries", en Williams y Gibson, op. cit. p. 203.

³⁴United Nation Centre, op. cit. p. 42

³⁵ La empresa líder es IBM. Ella tiene ya una tradición en México que se remonta a 1927. Esta es una razón del dominio del "mundo" IBM en México y eso ha creado una línea de software compatible producido en México. Díez Mtz., Felipe, 1983. Mesa redonda sobre comercialización, en la informática a futuro en México, México, INEGI, UNAM, p.p. 139-140.

³⁶ En 1990 "aproximadamente dos terceras de las ventas de software fueron hechas por los manufactureros de computadoras a través de su distribuidores autorizados, mientras que el resto por medio de casas de software. En el área de software para microcomputadoras, aproximadamente el 50 % de las ventas fueron realizadas por casas de software. 3 manufactureros (IBM, Unisys y HCR) contabilizaron para aproximadamente 36% de las ventas totales de software". United States Trade Center, op. cit. p.10.

mercado. Estas son el propósito de investigación en esta tesis, específicamente los tres primeros tipos de empresas.

II.2 Evolución del arancel y la importación de software.

A causa de la diversificación de los bienes informáticos y al surgimiento de nuevas tecnologías sujetas a colocarse en el mercado, las fracciones arancelarias han estado sufriendo modificaciones y subdivisiones que han buscado un orden, con el fin de controlar las importaciones y exportaciones. Así ha sucedido con el software, el cual ya tiene un lugar como un bien sujeto a importarse o exportarse.

El INEGI menciona que a principios de los años ochenta "el único impuesto para el servicio de software importado era el IVA, ya que en las facturas de cobro se desglosaban por separado los conceptos de equipo y los programas que con estos se contrataban"³⁷ pero no poseía una fracción arancelaria por "la imposibilidad de controlar las importaciones de programación, ya que físicamente, los programas pueden ser grabados en disco o cintas magnéticas, o transferidos por enlaces de transmisión de datos sin que medie forma de control que los detecte"³⁸

³⁷SPP, 1983. Lineamientos de política para el comercio exterior de bienes informáticos en México, México, p. 8.

³⁸Ibid. p. 7.

Actualmente la tarifa Ad valorem en el software es la siguiente:

SISTEMA ARMONIZADO NBR		
	PRODUCTO	DERECHO
8524.90.01	SOFTWARE	10%

Antes de 1987, sostiene Borja, el software se encontraba en la fracción 92.12 de la Tarifa del Impuesto General sobre Importaciones (TIGI). Más específicamente este autor considera como software las fracciones 92.12.A.015³⁹, 92.12.A.007⁴⁰ y 92.12.A.999⁴¹ de este Sistema. Lo cierto es que estas fracciones, como se especifica, se refieren a discos "duros", flexibles y cintas magnéticas que contienen programas grabados, los cuales son parte del costo de tal equipo.

De 1987 en adelante rige la fracción del sistema armonizado que está anotado arriba, el cual dice: "Discos flexibles grabados acompañados de instructivos impresos"⁴². El cual puede considerarse software porque incluye programas e información.

Como ya se ha explicado, después de 1987 con el sistema armonizado el software queda dentro de de la partida 85.24, pero al revisar un documento de la SECOFI donde se hace una

³⁹ Se refiere a "Discos rígido o flexibles y tarjetas magnéticas, reconocibles como concebidos exclusivamente para máquinas electrónicas de procesamiento de datos". Ibid. p. 14.

⁴⁰ se refiere a "Cintas magnéticas en cassettes exclusivos para equipo de procesamiento electrónico de datos". Borja, op. cit. p. 59.

⁴¹ Se refiere a "otros". Ibid.

⁴² Ibid.

correlación⁴³ entre las fracciones arancelarias nuevas y anteriores se nos dice que la fracción que hemos asegurado contiene el software (92.12.A.015) corresponde a la fracción 8523.20.01 que dice:

"Flexibles, de diámetro igual o superior a 130 mm. reconocibles como concebidos exclusivamente para máquinas electrónicas de procesamiento de datos"⁴⁴.

Observando la partida 8523 nos damos cuenta que se refiere a a productos sin grabar, lo cual de ninguna manera puede ser software:

"Partida 8523.-Soportes preparados para grabar sonido o para grabaciones análogas, sin grabar, excepto los productos del cap. 37 (productos fotográficos y cinematográficos)"⁴⁵

Esto nos da la seguridad de aclarar que la correlación no es exacta porque las partidas anteriores incluían tanto los soportes grabados como los no grabados.

En síntesis la partida 92.12 (ver Fig. 1) que incluye también soportes para grabaciones de sonido y video se subdividió en las partidas 8524 (grabadas) y la 8523 (sin grabar) de las cuales solo una corresponde al software y otra corresponde a su disco flexible.

⁴³ SBCOFI. Índice de correlación de las fracciones arancelarias de la Tarifa del Impuesto General de Importación (IGI), Subsecretaría del Comercio Exterior, dirección general de aranceles", p. 149 y 163.

⁴⁴ Diario oficial de la federación, quinta sección, México, viernes 12 de febrero de 1988, p. 17.

⁴⁵ *Ibid.* quinta sección, p. 16.

FIGURA 1 SUBDIVISION DE LA PARTIDA 92.12 EN SOFTWARE Y DISCOS FLEXIBLES.

TIGI	SISTEMA ARMONIZADO
92.12	85.24 (grabados) ————— 8524.90.01 (software)
	85.23 (sin grabar) ————— 8523.20.01 (discos flexibles exclusivos para maq. electrónicas de procesamiento de datos)

Fuentes: Diario Oficial, Quinta Sección, 12 de feb. de 1988, p. 17.

United States Trade Center, 1991. MARKET RESEARCH SUMMARY: 1991 The Mexican Market for Computers Software and Services. USA. p. 16.

Conocer la evolución de las tarifas arancelarias y de las importaciones de software es importante para acercarnos a lo que puede suceder como efecto del tratado de libre comercio. Por esta razón presentamos el cuadro 2 donde hacemos patente nuestra aseveración que a continuación expresamos.

Ante la imposibilidad de desglosar la importación de software de los discos duros y flexibles, tomando en cuenta que la cuota arancelaria es igual tanto para el disco flexible-duro como para el software contenido en ellos y suponiendo que la "cantidad" de software es proporcional a la capacidad de los discos duros y flexibles; comparamos una serie histórica de tarifas arancelarias con la importación de la fracción 92.12.A.015 para demostrar que el aumento o disminución de la tarifa arancelaria influye mínimamente en la importación de software.

Como se puede apreciar en el cuadro 2, de 1978 a 1981, a pesar de que la tarifa se mantuvo en 20%, la importación de la fracción arancelaria continuó creciendo. En 1982 y 1983 se elevó la tarifa y bajó la importación, sin embargo la tarifa siguió aumentando, hasta llegar a 40% y la importación volvió a recuperarse. En 1986-1987 la importación vuelve disminuir pero tiene un gran incremento a partir de 1988.

CUADRO 2
EVOLUCION DE ARANCELES E IMPORTACIONES ANUALES.
FRACCION 92.12.A.015

AÑO	ARANCEL (%)	IMPORTACION (Dls)
1978	20	66420
1979	20	2889595
1980	20	4550634
1981	20	6198776
1982	25	4062552.23
1983	25	2445000
1984	40	4234000
1985	40	4431000
1986	37	3662000
1987	33	3525000
1988	15	8410176.99
1989	10	12612000
1990	10	-----
1991	10	-----

Elaboración propia en base a:

Fuentes: Borja, Arturo. op. cit. p. 59 y 61.

Dpto. de operación de la dirección general de aduanas, Sección Historia de la Tarifa, México D.F.

INEGI, 1980-1989. Anuario de comercio Exterior.

SPP, 1983. Lineamientos de política para el comercio exterior de bienes informáticos en México. p. 9 y 14.

Al parecer la disminución de las importaciones de software y discos duros-flexibles en 1982 tiene que ver más bien con la

crisis económica general que con los altibajos de las tarifas arancelarias correspondientes. La reducción drástica de la tarifa ad-valorem no influye de ninguna manera en la importación de programas.

II.3 Medidas de política gubernamental para el desarrollo de software.

Un trabajo realizado por el INEGI⁴⁴ en 1983 mostraba cuales eran las áreas estratégicas de México en la informática. Un grupo de 17 centros hacía IyD. Dentro de las áreas estratégicas se manejan los circuitos integrados, el software, y los medios masivos de almacenamiento de información. Este último se descarta por no haber llegado a la madurez.

El gobierno federal ha promovido seminarios, disposiciones legales y otras medidas que a continuación se describen.

La primera de las tareas, en la década de los setentas, fue la identificación de los problemas a los cuales se enfrentaba la industria de software. Uno de los problemas fue la producción "artesanal". Esta tendió a desaparecer hacia el inicio de la década de los ochenta. Se le llamaba software artesanal porque lo producían "grupos desarticulados que inventaban soluciones a problemas similares" y porque existía una "capitalización limitada de esfuerzos que no lograba formar la masa crítica

⁴⁴ SPP, 1983. Investigación y planeación de la informática en México, México, INEGI. p. 5.

necesaria para impulsar la gestación de industrias verdaderas"⁴⁷

Las razones de esta incapacidad industrial eran:

- a) El elevado costo de los primeros equipos.
- b) La limitación en la comercialización de software a causa del "deseo -de empresas e instituciones- de satisfacer la totalidad de las necesidades de la organización, incluyendo peculiaridades y aun aberraciones vinculadas con el modo de ser de las instituciones"⁴⁸
- c) Falta de un conocimiento profundo acerca del software.
- d) Reducido número de individuos capacitados y educados en la actividad de la programación y sistemas.
- e) Baja potencia de las computadoras en operación y falta de "amigabilidad" del equipo.
- f) Dificultad de inversión en intangibles como lo es el servicio de desarrollo de programas.

Ante esta lista de problemas, el Estado decidió impulsar a la industria del software en aspectos de comercialización (punto b), a los cuales se les consideraba endógenos y por ende propensos a ser manipulables.

Hay que dejar anotado que se propuso anteriormente la

⁴⁷ Legarreta Garcíadiego, Luis, 1984 "Industrialización del logical", en COMUNIDAD INFORMATICA No. 20, Julio-sep., INEGI, p.5.

⁴⁸ *ibid.*

sustitución de importaciones¹⁹; pero era necesario crear demanda tanto en el sector privado, como en el público. Esta falta de demanda se debía a que el resto de la industria y las oficinas y centros de producción dependientes del estado se autoabastecían de programas, creándolos internamente²⁰. Ante esto la administración pública federal se dispuso a estudiar el problema y pudo constatar que ella misma constituía un mercado potencial para la industria del software²¹ sobre todo en las aplicaciones administrativas.

A principios de los ochenta, las medidas del estado para erradicar los problemas mencionados fueron la homogenización de sistemas con el fin de evitar desarrollos paralelos y la elección de los sistemas mas exitosos²². Para esto se propuso la modernización administrativa y se conformó un "Proyecto de

¹⁹ Varman, José, 1983. "Jerarquías y prioridades del fomento industrial en México durante los años ochenta", en SPP. La informática a futuro en México p. 100.

²⁰ En 1983 se sabía que mas de 400 sistemas administrativos importantes habían sido desarrollados por los centros informáticos de la administración pública y que en las áreas técnicas también se había puesto en marcha un importante número de sistemas. López Toledo, Alejandro, 1983. La industria informática en México. desarrollo de sistemas, en SPP. La informática a futuro en México, p.137.

²¹ "la mayoría de los sistemas que se adquieren en el país son, en un 88% compras que realizaba el estado". ibid. p. 100.

²² El desarrollo de programas exitosos en el sector público se ha realizado bajo la forma de la planeación, en cambio en el sector privado ha estado sujeto a las leyes de la oferta y la demanda.

Intercambio de Recursos Informáticos" a nivel interinstitucional, mediante el cual se elaboró un inventario de sistemas sujetos a intercambio. Así se pudieron determinar las características más importantes que los programas deberían portar: de aplicación generalizada (paquetes)³³, la facilidad de transportarse, la cualidad de ser altamente parametrizados, el diseño homogéneo y que sean adecuadamente documentados³⁴.

A la par de la homogenización de sistemas, que es una compatibilidad técnica, se ha propuesto una compatibilidad jurídica entre varios países latinoamericanos. Esto se ha tratado en varios foros, por ejemplo en la VII Conferencia de Autoridades Latinoamericanas en Informática, llevada a cabo en Argentina en 1983. En México la Dirección de Política Informática de INEGI organizó un Proyecto Institucional de Desarrollo Informático (PIDI) para la determinación de los estándares y la documentación mínima requerida para instalar, operar y mantener sistemas de programación.

El sector privado ha pugnado por una flexibilidad en la legislación de tal forma que facilite la ampliación de la infraestructura necesaria para los sistemas. También ha requerido que el gobierno federal divulgue la demanda de bienes informáticos con el objeto de que las empresas pudiesen concursar

³³ Esto nos aclara los esfuerzos que el Estado ha hecho con respecto a el software de tipo general, sobre el cual se discute mas adelante.

³⁴ Flores Corona, José Adolfo, sep. 1985. "La base de datos para el intercambio de software", en COMUNIDAD INFORMATICA No. 24, INEGI. p. 5.

oportunamente.

En 1984, la política de software se enfocaba al derecho de autor; al estímulo de emprendedores del software. El desarrollo de sistemas en la administración pública federal se tomaba como un servicio público de transferencia de conocimientos creados, evitando la duplicidad de trabajo. Las disposiciones se basan en la consulta de las autoridades con la comunidad informática compuesta por las empresas y las instituciones de educación superior. Actualmente el respeto a los derechos de autor es enfatizado por las empresas instaladas, como respuesta a la "piratería"³³ de software y al plagio de la razón social³⁴.

La piratería³⁷ se está combatiendo con las iniciativas del gobierno en materia de la propiedad intelectual de la nueva Ley

³³ Se estimaba en 1990 que "el 50% del software era clandestinamente importado e ilegalmente reproducido, particularmente en el área de software para microcomputadoras". United States Trade Center. op cit. p. 11.

³⁴ El problema con esto radica en la confusión creada en el mercado lo cual se menciona a continuación: "Suena fuerte que Novellco de México está siendo obligado por Novell a dejar el nombre bajo el cual ha estado operando ya por varios años... parece que los competidores de Novellco venían protestando desde hace tiempo por el uso de la marca Novell dentro del nombre alegando que esto confunde a los distribuidores. Algo debe haber pues Novellco ya está intercalando el nombre Intersys en sus anuncios". Revista PC MEXICO. "Rumores del noroeste", Año 5, No. 51, Hermosillo Son. México, nov. 1991, p. 13.

³⁷La ANIPCO prefiere hablar del daño económico que la piratería causa a las industrias de programas. Sobre el particular, Medina Mora explicó al periodista lo que llamó daño económico: "a los ingresos que no se realizan debido a la copia ilegal. En las circunstancias actuales la asociación ha evaluado el daño en 200 millones de dólares.

Así las cosas si se repara el daño causado, el mercado local de software alcanzaría los 400 millones de dólares anuales, ya que actualmente se estima en 200 millones". Mandujano, Manuel. "Periodo de amnistia para piratas de software, anuncia ANIPCO". EXCELSIOR, lunes 29 de julio de 1991. AÑO LXXIV Tomo IV. No.27061. Sección 7-f.

de Derechos de Autor²². Además las revistas especializadas promueven la desventaja que representa la compra de un software ilegal: no es deducible de impuestos, no es sujeto a soporte técnico, no es garantizado y no tiene acceso a cursos y manuales.

Por otro lado, se ha buscado que segmento del mercado de software habría que fomentar. Un nicho de mercado potencial es el del software específico. El software de tipo general o empaquetado puede ser igualmente colocado en el mercado para el software específico. En consecuencia, se espera que muchos programas específicos evolucionen hacia el software general.

Una ventaja de desarrollar software de tipo general es la de ser colocado masivamente²³ y puede dar pie a economías de escala. Esto era propuesto en 1984 por la Dirección de Políticas y Normas de Informática, con el objetivo de vislumbrar los mecanismos que abarataran el costo del diseño del software ante la demanda creciente, a causa de la incursión de las computadoras en las micro y medianas empresas.

A finales de la década de los ochenta, el apoyo estatal se ha dirigido a la inducción de IyD por medio de estímulos

²² Se ha dicho que mediante esta ley se iniciaría una "cacería de brujas", por lo pronto la noticia que se tiene al respecto es la siguiente: "se dijo que en la planta ensambladora de la FORD de Hermosillo se estuvo realizando una especie de auditoría en busca del posible software pirata...Chispas"... "probablemente distribuido, por "piratas industriales". Revista PC MEMO, Año 5, No. 51, Hermosillo Son. México, nov. de 1991, p. 13.

²³ Se llegaba a la conclusión que "La disminución de costos de software necesariamente tiene que sustentarse en su producción y distribución en forma masiva"; se concebía a la paquetería como el mejor nicho de mercado, por lo cual se tendría que darse la mutación hacia los paquetes estándar y de subsistemas que completan a los programas generalizados. De igual manera se ponía de manifiesto que parte de las utilidades de las empresas de software sí se canalizan a la R&D porque se buscaba el mejoramiento y la generalización de paquetes. Por eso se proponía que hacia allá deberían ser canalizados los recursos. Legarreta Garcíadiego, op cit. p.6.

financieros como el Programa de Riesgo Compartido de CONACYT¹⁰. También se logró la relajación del marco legal relativo a la industria de la computación, por medio de la reducción del 100% del impuesto general de importación¹¹. Este hecho beneficia indirectamente a las empresas de software debido a que aumenta el número de usuarios. Sin embargo, como ya se manejó en la sección anterior, el estímulo fiscal enfocado al software resulta irrelevante.

Muchas de las políticas e iniciativas de ley aplicadas alrededor del software han surgido de discusiones, seminarios y congresos organizados por instituciones tales como el INEGI (Instituto encargado de esta problemática así como todo lo que encierra las tecnologías de informática) o por asociaciones de industriales y comerciantes del software (ANIPCO por ejemplo). Este es aún un proceso incompleto, cuyo objetivo en principio ha sido impulsar una industria de software nacional y que ahora se ha visto impregnada de las políticas económicas orientadas hacia el mercado exterior.

¹⁰ "La ANIPCO ha logrado crear la inquietud e interés de NAFINSA, que está dispuesta a financiar cuatro casos piloto que la propia ANIPCO proponga"... "El CONACYT, a su vez, ha creado un programa de "riesgo compartido", a través del que otorga financiamiento blando a desarrollos tecnológicos (IyD). Sin embargo para calificar, los productos deben tener un alto contenido de tecnología, y solo se financia el desarrollo, no la comercialización, aclaró Luis Vera (presidente de la ANIPCO en 1988)". EXPANSION. "Hacia el software integral", Año IX, Vol. IX, No. 486, México marzo 16 de 1988, p. 33 y 35.

¹¹ "DECRETO QUE ESTABLECE ESTIMULOS FISCALES A LA PROMOCION DE LA MODERNIZACION DE LA INDUSTRIA DE LA COMPUTACION..."

ARTICULO 3o.-El estímulo fiscal que establece este Decreto será una reducción del 100 por ciento del impuesto general de importación para componentes y equipo terminado que se cause por las importaciones de los mismos.

El valor del estímulo fiscal en ningún caso podrá exceder al valor de los impuestos de importación que causen las empresas de la industria de la computación por las importaciones antes señaladas". Diario oficial, México, martes 3 de abril de 1988, p. 4.

CAPITULO III

TIPOS DE SOFTWARE Y LA FACTIBILIDAD DE ENTRADA EN LA REGION DE BAJA CALIFORNIA.

Consideramos que este es el capítulo central de la presente tesis. La primera sección se enfoca a estudios de caso respecto al tamaño y las actividades. De igual forma señalamos, en la segunda sección, la diferenciación regional de programas. En la tercera sección hacemos énfasis en la intensidad en conocimiento y en la cuarta en la baja barrera a la entrada. En la quinta sección mostramos la importancia del aprendizaje técnico acumulado de empresa a empresa.

III.1 Tamaño de las empresas estudiadas y sus principales actividades.

Los desarrollos de software en la región son realmente diferenciaciones muy concretas del producto. Entre las empresas que han hecho este esfuerzo de diferenciación se identificaron ocho en las localidades de Ensenada, Mexicali y Tijuana⁴².

⁴² La Asociación en Electrónica Digital nos dijo lo siguiente:

"Hace unos ocho años éramos 9 empresas dedicadas a el servicio en general, a la venta, al desarrollo y al mantenimiento, actualmente somos alrededor de 150 empresas distribuidas en la ciudad, sin contar Mexicali y Ensenada. En Ensenada 16 y en Mexicali creo que hay unas 40, o sea que más de 200 empresas en la región". Entrevista al Arq. Oscar Romo. presidente de la Asociación de Comerciantes en Electrónica Digital y Director General de Industrias Alfa California. Tijuana B.C. 8 de enero de 1992.

Primero hicimos una lista de empresas en base a una indagación de campo y a la lectura de revistas especializadas en informática y computación de la localidad. Identificamos las empresas que más desarrollan paquetería, las de mayor tamaño y su situación general. El trabajo de campo se llevó a cabo haciendo entrevistas previas al diseño del cuestionario.

Además, se hizo una entrevista abierta al presidente de la Asociación de Comerciantes en Electrónica Digital, la cual depende de la CANACO.

Las siguientes empresas destacan por el desarrollo de paquetería: Innova Software, Sistemas Crisol, Sistemas Sierra y Sistemas Latinoamericanos. Las tres primeras empresas fueron encuestadas, así como otras cinco que ofrecen diversos servicios relacionados con el software. Las principales características de las empresas se presentan en el cuadro 3.

Todas hacen desarrollos de software en diversos grados, pero hay que aclarar que no se llegó a conocer una empresa mediana donde esta fuera su actividad principal. La empresa H, clasificada como gran empresa según su ingreso⁶³, no se puede considerar estrictamente como una empresa de software, sino como

⁶³ Micro Empresa: hasta 15 empleados, 400 millones de ventas anuales o 110 veces el salario mínimo general (vsmg).

pequeña empresa: hasta 100 empleados o 4000 millones de ventas anuales (1,115 vsmg).

mediana empresa: hasta 250 empleados o 8700 millones de ventas netas anuales (2010 vsmg).

CANACO Tijuana, Boletín informativo. Comuniquee Tijuana, Año 1, No. 4, agosto de 1991, p.6.

empresa de múltiples actividades⁴⁴. En cambio, las dos primeras (A y B) son microempresas y las cinco siguientes (C, D, E, F y G) son pequeñas.

CUADRO 3
EMPRESAS ENTREVISTADAS Y SUS INDICADORES DE TAMAÑO (1991)
en millones de pesos.

	INGRESO TOTAL	% POR SOFT.	INGRESO POR SOFTWARE	ACTIVO ⁰ TOTAL	ACTIVO FIJO	PERSONAL TOTAL	PERSONAL QUE DESARR SOFTWARE	AF/L
A	200	20	40	60	54	5	1	10.80
B	200	20	40	70	30	7	4	4.28
C	150	100	150	500	200	5	3	40.00
D	100	100	100	500	150	4	4	37.50
E	240	70	189	40	30	5	3	6.00
F	203	95	193	50	50	9	3	5.50
G	-	40	-	-	600	12	3	50.00
H	15900	20	3180	4500	5005	40	4	125.10

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

NOTA: Sobre la empresa letra G, Sistemas Sierra, se pudo obtener el dato de ingreso total de 1990 que fue 1000 millones de pesos anual, mediante lo cual sabemos que se trata de pequeña empresa. CANACINTRA, Delegación Mexicali. 27 de enero de 1992.

En Guadalajara, México y Monterrey, existen empresas de mayor tamaño dedicadas en su mayor parte a software, ya que tienen distribuidores en la región⁴⁵. En cambio, en Baja California, sólo operan empresas pequeñas y muy jóvenes cuya principal actividad es el desarrollo de software. Esto se

⁴⁴ "Fabricamos equipo y hacemos programas. Integrar soluciones es un poco más allá de la computadora y los programas. Computadoras IBM, computadoras que yo fabrico y redes locales, todo lo integro en una solución". Entrevista del autor a Ing. Jorge Luis García Cuevas Director General de Digital Data. Ensenada B.C. a 2 de marzo de 1992.

⁴⁵ Por ejemplo Vital Sistemas, S.A. de C.V. distribuye programas a través de Innova Software. Vital cuenta con paquetes de contabilidad, nómina, inventarios, proveedores y compras, cajero, facturación, control de chequeras y un sistema computacional múltiple que integra varios de los sistemas anteriores. Folletos de Vital Sistemas. 1992.

muestra en el cuadro 3, donde las empresas menores dedican más porcentaje de su actividad a software. De todos modos hay que tomar en cuenta que el tamaño es importante para determinar cuanto ofrece la actividad de desarrollar programas computacionales a la economía de la región. Así aparece en el mismo cuadro 3, donde se aprecia que la empresa H obtiene más ingreso por este concepto, aunque tiene menor porcentaje en la actividad de software.

La venta de software es un resultado lógico del desarrollo del mismo, aunque hay que tener en cuenta que hay negocios que solo son comercializadores.

La asesoría también es una actividad enlazada al desarrollo y la venta, porque dada la falta de cultura informática, la empresa tiene que cumplir un rol capacitador⁶⁶.

La mayoría de las empresas entrevistadas incluyen la venta de equipo computacional, razón por la cual se puede asegurar que la independencia del software bajacaliforniano respecto al hardware no se ha fortalecido lo suficiente, por lo menos en las empresas pequeñas de software que son las que más abundan.

⁶⁶ Sistemas Crisol procura entregar a sus usuarios un manual donde se explica la operación del sistema y se les brinda una capacitación inicial; pero al efectuar el trabajo surgen dudas respecto a el manejo del sistema, por lo cual el aprendizaje es constante. Estas empresas funcionan como capacitadoras o como alternativa para educar a un empleado en cuanto a informática y sistemas se refiere, ya que sucede que al personal que capacitaron inicialmente abandona la empresa. Esto obliga a la empresa usuaria a recurrir a la desarrolladora para que preste un servicio de capacitación extra. Entrevista del autor a Ing. Edgar Mora gerente de Sistemas Crisol.

CUADRO 4
ACTIVIDADES DE LAS EMPRESAS.

	DESARROLLO	VENTA DE SOFTWARE	CAPTURA	ASESORIA	VENTA DE EQUIPO	OTROS
A	1	1	0	1	1	1
B	1	1	0	1	1	0
C	1	1	0	0	0	0
D	1	1	0	0	0	0
E	1	1	0	1	1	0
F	1	1	0	1	0	0
G	1	1	0	1	1	1
H	1	1	0	1	1	1
TOTAL	8	8	0	6	5	3

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

Se observa en la figura 2 (p.47) que hay una tremenda diversidad de software. En esta tesis se consideran 4 tipos de software según el uso del programa, 3 tipos según la computadora en la cual se aplica el software y 6 según el usuario final. En total serían 72 tipos de software si combináramos las tipologías.

Debido a que Baja California es un estado turístico, incluimos a los hoteles y restaurantes, además de comercio, industria y gobierno entre los principales usuarios finales. Las instituciones bancarias se colocaron como un usuario aparte del gobierno, considerando la privatización de la banca y servicios financieros. Puede notarse que principalmente la industria nacional y el gobierno son los clientes de las empresas de software regionales. Además, a pesar de que existe mucha

maquiladora" en la región, solo la empresa F concentra mucho de su esfuerzo en ese sector".

Borja nos menciona que las firmas extranjeras y algunas nacionales de las más grandes ofrecen el software empaquetado y que las pequeñas y medianas se han ido especializando en el software de aplicación específica". Sobre esto hay que observar que, en algunos casos, la especialización en aplicación específica se debe a falta de tiempo para programar un software completo digno de empaquetarse como un producto industrial, y falta de un financiamiento" para soportar un período de

"Por lo regular las maquiladoras traen sus equipos del exterior, sin embargo también necesitan programas bilingües para nómina y contabilidad: "Casi todas las empresas declararon utilizar servicios externos de informática, tales como programas de pago de nómina, control de inventarios, y otros. En todos los casos, se trata de servicio complementarios o de soporte al equipo de procesos de datos que, de hecho, la propia empresa maquiladora posee. Los costos que las empresas revelaron por concepto de dichos servicios, fluctuaron alrededor de 12 millones de pesos anuales".

Beltrán, Jesús Moisés, 1989. La industria maquiladora electrónica: participación nacional y extranjera en la estructura de costos del valor agregado. CUADERNOS DE ECONOMIA, serie 4, No. 1, Tijuana B.C. México, UABC. p. 25.

"El último sistema lo desarrollamos con Conacyt y es un poco más específico, un mercado más vertical, que es tráfico de aduanas...

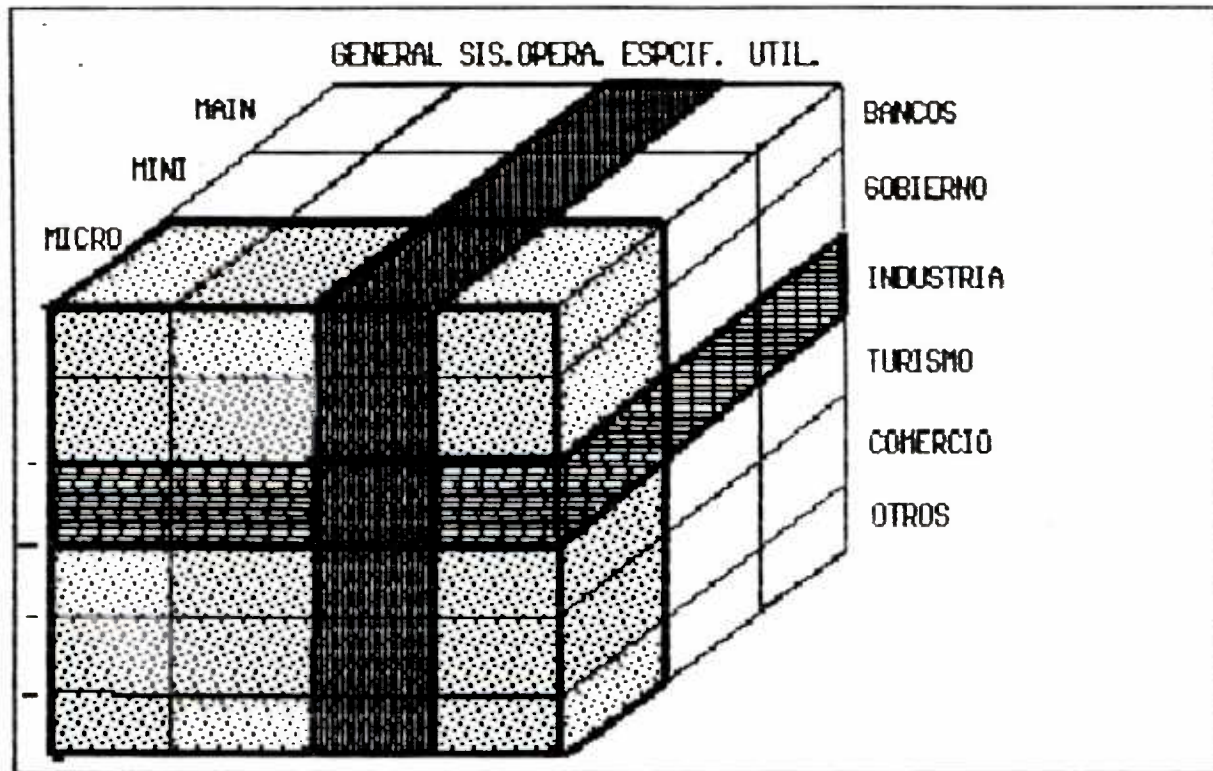
Los clientes son maquiladoras, que resuelven su problema de importación y exportación", lo cual "necesita documentos oficiales. Ese es el sistema: en base a la materia prima que va a importar, la maquiladora va a elaborar documentos para Secofi, para la aduana, para Hacienda. Es un sistema que ahorra bastante comparando los gastos que tiene una maquiladora con una agencia aduanal...En Mexicali se ahorra por completo a un agente aduanal". Entrevista del autor a Ing. Felipe Robles Gerente de Proyectos de Inova Software S.A. de C.V.

" Borja, Arturo. op. cit. p. 35.

" Se haya explicación en la falta de financiamiento al prejuicio respecto a la intangibilidad del software:

"El software es una herramienta intangible, yo considero que el que desarrolla software sabe que es "un barril sin fondo". Nunca se sabe cuanto hay que meterle al desarrollo de un sistema, entonces eso hace que sea un poco difícil la adquisición de créditos porque no es tangible, nunca se sabe si ese producto va a costar cien mil o un millón de dolares y luego la comercialización depende de que sea un producto que venga a cubrir la necesidad específica, que caiga dentro de un nicho de necesidad". entrevista del autor a el Arq. Oscar Romo, op. cit.

FIGURA 2 SEGMENTOS DE SOFTWARE EN LA REGION.



Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

Nota: Entre las empresas visitadas, Los segmentos tramados son los de mayor frecuencia.

desarrollo. En Baja California, la mayoría de las empresas pequeñas no han estado dispuestas a hacer la labor de la creación de paquetería debido a las razones que se manejan para el caso nacional. El caso de la empresa F es distinto porque si ha sabido aprovechar los programas de financiamiento a la tecnología.

III.2 Tipos de software desarrollados localmente.

El sistema que más se desarrolla en Baja California es el específico, y en segundo lugar el general o paquetería. Las empresas que desarrollan el sistema operativo y la utilería son excepcionales (C y D) (ver cuadro 5).

CUADRO 5
TIPO DE SOFTWARE DESARROLLADO

	GENERAL	SISTEMA OPERATIVO	ESPECIFICO	UTILERIA	OTRO	DESARROLLADO EN 1991
A	1	0	1	0	0	ESP.ADMINISTRATIVO
B	0	0	1	0	0	ESP.CASA DE CAMBIO
C	0	1	0	1	0	SISTEMA OPERATIVO
D	0	1	0	1	0	UTILERIA
E	1	0	0	0	0	GEN.ADMINISTRATIVO
F	1	0	1	0	0	GEN.TRAPICO ADUANAS
G	1	0	1	0	1	SISTEMA INTEGRAL GERENCIAL
H	0	0	1	0	0	NINGUNO
TOTAL	4	2	5	2	1	

Fuente: Cuestionario aplicado por el autor.

En este marco regional, la diferenciación según el usuario final nos sirve para poder apreciar las necesidades de distintos sectores económicos. Esto a su vez facilita a los oferentes la decisión del sector o la rama hacia donde pueden canalizar los esfuerzos de diferenciación y de IyD.

CUADRO 6
TIPOS DE CLIENTES DE LAS EMPRESAS ENTREVISTADAS (1992)

	BANCO	GOBIERNO	INDUS.	REST. Y HOTELES	COMERCIO	OTROS
A	0	1	1	1	1	PROFESIONISTAS
B	1	1	1	1	0	ESCUELAS
C	0	1	0	0	0	0
D	0	1	1	0	0	0
E	0	1	1	1	1	0
F	0	0	1	0	0	MAQUILADORA
G	0	0	1	1	1	0
H	0	1	1	0	1	DISTRIBUIDOR
TOTAL	1	6	7	4	4	4

Fuente: Cuestionario aplicado por el autor.

CUADRO 7
TIPO DE COMPUTADORA DONDE SE APLICA EL SOFTWARE DESARROLLADO
POR LAS EMPRESAS OBSERVADAS

	MICRO	MINI	MACRO
A	1	0	0
B	1	0	0
C	1	1	1
D	1	1	1
E	1	0	0
F	1	0	0
G	1	0	0
H	1	1	0
TOTAL	8	3	2

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

El mercado usa en su mayoría microcomputadoras, razón por la que en ese segmento se concentra el grueso de los esfuerzos bajacalifornianos en desarrollar paquetería y aplicaciones específicas. Ese hecho es mostrado en el cuadro 7, donde todas las empresas manifestaron haber realizado programas para

microcomputadoras.

La división de software por el tipo de computadora que lo utiliza es una diferenciación vertical porque todos los consumidores están de acuerdo en las características que deben tener. Por ejemplo, la característica de más capacidad de una minicomputadora respecto a una microcomputadora es aceptada por todo mundo. El caso de la diferenciación por tipo de software desarrollado (cuadro 5) es distinto porque no hay un criterio único de aceptación entre un software general y específico. Por lo tanto estamos hablando de diferenciación horizontal. Esto se debe a que ambos pueden cumplir la misma función. Otra razón es que el software específico puede dar pie a requerimientos subjetivos del usuario tales como pantallas de cierto color, tamaño o tipo de letra. De la misma manera es variable la aceptación de cualidades que debe poseer un software para un banco, o un hotel.

III.3 El desarrollo de software como actividad intensiva en conocimientos y alta educación.

Las empresas que se dedican primordialmente al desarrollo de software no tienen absolutamente a nadie de baja escolaridad en su personal y las empresas de múltiples actividades si lo tienen (como la empresa H del cuadro 8). En general las empresas dedicadas a los servicios informáticos son intensivas en trabajo,

pero este trabajo es calificado y en gran proporción es de alto nivel educativo.

CUADRO 8
PERSONAL POR NIVEL MAXIMO DE ESTUDIOS

EMPRESA	POSGR.	LIC.	EDUC.MEDIA	PRIM.	TOTAL	% DE PERSONAL EN DESARROLLO*
A	0.00	60.00	40.00	0.00	100	20
B	14.28	28.57	57.14	0.00	100	57
C	100.00	0.00	0.00	0.00	100	60
D	100.00	0.00	0.00	0.00	100	100
E	40.00	60.00	0.00	0.00	100	60
F	0.00	56.00	44.00	0.00	100	33
G	16.60	58.33	25.00	0.00	100	25
H	2.50	22.50	60.00	15.00	100	10

*Personal que desarrolla software como % del total.
Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

Las empresas que hacen el mayor esfuerzo en desarrollo de software son las que ocupan proporcionalmente más personal profesional, ya sea de posgrado o de licenciatura. Las empresas pequeñas de software significativamente son más intensivas en conocimiento, que en trabajo general. Las empresas mayores como la H ocupan bastante personal de educación media. Esto se debe que ellas tienen otras actividades como es la manufactura de hardware.

Las empresas de software se basan en actividades de investigación y desarrollo. Estas actividades no necesariamente tienen que ser orientadas a producir innovaciones radicales, sino innovaciones menores diferenciadoras del producto. Además la especificidad de la necesidad de un programa obliga a la empresa a ser innovativa.

III.4 Factibilidad de Entrada.

Como se puede percibir en el cuadro 9, la inversión inicial es muy pequeña. El tamaño del capital no es una barrera a la entrada en esta industria. Las barreras son otras; como por ejemplo el conocimiento de la ingeniería del software. Además hay que observar que el personal inicial es muy reducido, el cual en muchos casos se trata de los mismos propietarios, quienes a medida que han hecho crecer su empresa, incorporan empleados de corte administrativo, mercadotécnico y técnico (ver cuadro 10). Es interesante señalar que el mismo año que se constituyó la firma, se inició el desarrollo de software, hecho que manifiesta la factibilidad de la actividad. Las empresas entraron siendo pequeñas.

CUADRO 9
BAJA BARRERA A LA ENTRADA

	INVERSION INICIAL EN DLLS	AÑO DE INICIO	PERS. INICIAL	AÑO INICIAL EN SOFTWARE
A	10,569	90	4	90
B	-	88	2	88
C	66,297	91	3	91
D	42,278	90	4	90
E	352	90	2	90
F	35,232	90	6	90
G	871,418	80	6	80
H	4,382	79	3	79

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

La inversión inicial también ha sido pequeña. Realmente

ésta no ha sido una barrera. La barrera a la entrada puede ser la falta de conocimiento para el desarrollo del software.

CUADRO 10
PERSONAL TOTAL POR AREAS

	DESA RROLLO	ADMINIS TRACION	CAPACI TACION	SERVICIO CAPTURA	REPARAR EQUIPO	ASESORIA	OTRAS	TOTAL
A	1	3	3	0	1	3	0	5
B	4	2	2	0	0	0	0	7
C	3	2	0	0	0	0	0	5
D	4	0	0	0	0	0	0	4
E	3	1	1	0	0	0	0	5
F	3	2	2	0	0	2	2	9
G	3	6	0	0	3	3	0	12
H	4	7	0	0	6	7	16	40

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

CUADRO 11
PERSONAL QUE SE DESEMPEÑA EN VARIAS AREAS

		NUMERO DE PERSONAS
A	ADMINISTRACION, CAPACITACION Y ASESORIA	3
B	DESARROLLO Y ADMINISTRACION	1
C	0	0
D	0	0
E	0	0
F	DESARROLLO Y CAPACITACION	2
G	DESARROLO Y ASESORIA	3
H	0	0

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

A excepción de la reparación de equipo, hay personal de las empresas que se desempeña en varias actividades a la vez, lo cual le da a la empresa la característica de tener un aprendizaje de desarrollo de software en cualesquiera de las áreas.

III.5 Experiencia y aprendizaje en desarrollo de software.

El personal con más experiencia dentro de la empresa ha sido en su mayoría quien la ha iniciado. Pero hay que conocer su experiencia anterior. Por lo regular ésta es amplia. Es decir, es necesario un aprendizaje previo para iniciar una empresa de software. Por lo tanto, esto puede ser una barrera importante a la entrada de pequeños capitalistas.

CUADRO 12
AÑOS DE EXPERIENCIA DEL PERSONAL EN DESARROLLO DE SOFTWARE
(Referido a las personas de mayor experiencia)

	EN LA EMPRESA	FUERA DE LA EMPRESA
A	2	5
B	4	15
C	1	10
D	2	8
E	2	4
F	2	8
G	11	0
H	13	18
Promedio	4.6	7.5

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

CUADRO 13
EMPRESAS QUE SE HAN DERIVADO DE OTRAS O SE HAN BENEFICIADO
DE UN APRENDIZAJE EXTERNO EN CUANTO A SOFTWARE

	DERIVADAS	NO DERIVADAS
A		1
B		1
C		1
D		1
E	1	
F	1	
G		1
H	1	
TOTAL	3	5

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

Por lo regular el aprendizaje ha sido anterior a la constitución de la firma, pero a medida que las empresas entran en contacto con proveedores o con empresas que les proveen reciben aprendizaje por medio de cursos⁷¹, seminarios o simposiums, lo cual funciona como una forma de mantener actualizada a la empresa respecto a las necesidades del mercado.

⁷¹ Innova Software por su parte ha tomado cursos de Vital empresa regionontaaa. entrevista a Ing. Felipe Robles. op. cit.

CAPITULO IV

DESEMPEÑO DE EMPRESAS DE SOFTWARE EN BAJA CALIFORNIA.

En el presente capítulo estudiaremos el desempeño económico de las empresas que encuestamos en Baja California. No sólo interesa demostrar la factibilidad de entrada, sino el desempeño dentro de la industria. Concretamente, exploraremos el desempeño en costos, productividad y comercio exterior. Por la mayor disponibilidad de datos sobre costos, profundizaremos más en este tema, en cuanto a su estructura.

IV.1 El desempeño en costos.

En 1980 ya se le daba bastante importancia a los servicios de informática⁷² y se hacía alusión a los costos crecientes de esta industria. En el caso de las grandes empresas de software se hace una estimación de costos de acuerdo a datos históricos. Así, mediante ellos se calcula el número de programadores que se van a necesitar para un determinado desarrollo, pero se acepta que "la estimación de costos es la actividad menos precisa de la

⁷² "El sector servicios, que cubre aspectos de capacitación, mantenimiento de equipo, desarrollo de sistemas y otros aspectos de apoyo a la función de las unidades de informática, tiene una gran importancia para promover la industria de la programación de sistemas operativos y paquetes de aplicaciones, que de acuerdo a la tendencia de la industria informática, tendrá un costo creciente". SPP, 1983. INBGI. La informática y el derecho. México. p. 8.

ingeniería de software"⁷³, dado que es difícil determinar el tamaño del proyecto y "extrapolar el desarrollo pasado al presente". Sin embargo, es de esperarse que a medida que se consiga más experiencia y el software llegue a su frontera tecnológica se obtengan estándares más precisos para estimar el costo futuro.

CUADRO 14
INTENSIDAD EN CONOCIMIENTO
COMPOSICION DE COSTOS:

	% SUELDO	% IyD	RESTO
A	30	15	55
B	25	15	60
C	75	5	20
D	75	5	20
E	70	30	0
G	48	14	38
H	35	10	55
F	30	10	60

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

Los datos que se obtuvieron respecto a los costos de investigación y desarrollo no son precisos, pero dan una idea aproximada. Es de observarse que el porcentaje de investigación y desarrollo de las empresas de B.C. es alto. Dentro de IyD se incluyeron los materiales y los servicios⁷⁴ gastados en la actividad de desarrollo de software y en general la

⁷³ Fairley Richard, 1990. Ingeniería de software., México, Mc Graw-Hill, p. 357.

⁷⁴ "Los gastos directos son el equipo, las herramientas y los sueldos. Los gastos indirectos vienen ser local, energía eléctrica, teléfono...Muchas veces se está consultando con el cliente por teléfono y averiguando si alguien tiene una rutina muy desarrollada, entonces un gasto importante en el desarrollo es el teléfono y el papel. Se desperdicia mucho papel en imprimir listados". Entrevista a Arq. Romo. op. cit.

investigación, sin contar los sueldos de los diseñadores de programas⁷³.

"Las actividades de investigación e invención sólo constituyen un porcentaje de este vastísimo complejo de las industrias del conocimiento"⁷⁴.

Hay que observar que la IyD hecha por las empresas de software es inherente a la actividad. Se requiere ingenio, conocimiento y tiempo. Gran parte del costo destinado a los sueldos se podría tomar como IyD, porque todo va enfocado a desarrollar el software. Puede ser que a medida que las empresas van tomando fuerza se hace necesario otro tipo de labor, principalmente administrativa, que ya no entra directamente en la IyD, como se puede apreciar en el cuadro de personal por áreas. (cuadro 10, capítulo III, p. 53) . Por eso se toma como IyD solo a los materiales y servicios que se utilizaron para la realización de la tarea.

El sueldo es el gasto mayor, lo cual comprueba la intensidad de trabajo en la empresa que llevan a cabo la actividad de software. Para asegurar que este trabajo es intensivo en conocimiento tan solo hay que observar el cuadro de personal por nivel máximo de estudios (cuadro 8, capítulo III, p. 51). Observaremos que la mayoría de las empresas pequeñas ocupan una alta proporción de personal con grado de licenciatura y en el

⁷³ El IyD es mayor si se le incorporasen los costos relativos los sueldos de los programadores y personal directamente vinculado al desarrollo.

⁷⁴Freeman. op. cit., p. 24.

caso de personal con educación media, muchos se están formando en las universidades.

CUADRO 15
COSTOS FIJOS Y VARIABLES

EMPRESAS	PRINCIPAL COSTO	CF/CV
A	COSTO FIJO ALTO	60/40
B	SUELDOS	10/90
C	SUELDOS	20/80
D	SUELDOS	20/80
E	SUELDOS	90/10
F	SUELDOS	NC
G	SUELDOS	NC
H	MATERIALES	15/85

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

La relación de costos fijos sobre variables (CF/CV), generalmente es pequeña y eso corrobora la potencialidad del software en nuestro país.

Los casos en que la relación CF/CV es mayor a uno se dan porque la empresa consideraba que los sueldos eran un costo fijo, ya que no había variado lo suficiente desde que se constituyó la empresa.

Ya se ha hablado ampliamente de la ventaja en cuanto al costo de la mano de obra⁷⁷, pero es interesante saber en que rango se encuentra con respecto al software. Esto es interesante porque las empresas nacionales pueden ser importantes

⁷⁷ El software es también eficientemente producido en México, con costos de desarrollo a un cuarto de los costos europeos, y a un tercio de los costos en los E.U. México está consecuentemente incrementando sus metas de software para exportar a esos países". Soni, Mariano. "Mexican copyright law". En BUSINESS MEXICO. Vol. 1, No. 8, México oct. de 1991, p. 15.

subcontratados⁷⁸ de empresas de software de otros países, donde la fuerza de trabajo es más cara.

CUADRO 16
SALARIO DEL PERSONAL MAS CALIFICADO COMPARADO
CON EL EQUIVALENTE EN E.U.

EMPRESAS

	IGUAL	MAS DE LA MITAD	LA MITAD	ENTRE 33% Y 50% DE E.U.	MENOS DE 33%
A	0	0	0	1	0
B	0	0	1	0	0
C	0	0	0	1	0
D	0	0	0	1	0
E	0	0	0	0	1
F	0	0	0	1	0
G	0	1	0	0	0
H	0	0	0	0	1
TOTAL	0	1	1	4	2

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

También es necesario considerar los así llamados costos de mantenimiento del software. Estos se refieren a la necesidad de que los programas sean corregidos y mejorados⁷⁹.

⁷⁸ De hecho ya se han estado realizando subcontratos con empresas mexicanas en ciertas etapas del desarrollo software:

"...Luego viene la etapa de pruebas que es muy delicada. Nosotros hemos hecho pruebas a empresas de E.U. que nos pagan por trabajo y por cada problema que encontremos nos dan una cantidad extra como compensación adicional. Yo creo que mucho del trabajo para México es poniéndose en contacto con las empresas de Estados Unidos...

La etapa de pruebas es una tarea muy cara para los E.U. ... hay problemas de tipos cosmético: una pantalla de acceso se pasa a otra pantalla, no se parecen, se utilizaron diferentes colores o diferentes tipos de letras. Hay desde esos detalles que son cosméticos, hasta en los que se calcula mal los resultados...

E.U. ha pedido gente que desarrolle, por ejemplo el centro de resonancia de la Jolla nos pidió personal..., la empresa Maquila Soft contrata programadores mexicanos. Hay muchas gente de E.U. que le gusta contratar gente de México porque le cuesta una décima parte". Entrevista Arq. Oscar Romo. op. cit.

⁷⁹"El mantenimiento del software suele necesitar de 40 a 60% y en algunos hasta 90% del esfuerzo total durante el ciclo de vida del proyecto; estas actividades comprenden agregar mejoras al producto, adaptar el producto para nuevos ambientes de proceso y corregir los problemas de los programas". Fairley Richard. op. cit. p. 87.

Dada la exigencia de un mercado cada vez mas amplio en cuanto a informática, los sistemas más "amigables" se tornan un tanto pedagógicos e iconográficos, lo cual significa que hay que estar renovando constantemente el producto para poder llegar a otros mercados.

En el caso de una microempresa entrevistada (A), se puede decir que hay un gran costo de mantenimiento, ya que el programa no está totalmente terminado y se modifica de acuerdo al cliente que vaya surgiendo. Esto es una restricción para el crecimiento de la empresa, si esta aún no ha formado un paquete completamente general.

Para determinar el número de personal requerido para el mantenimiento se usan como medida las líneas del código^{**} que cada programador puede mantener en forma individual.

Medir el mantenimiento podría servir para mostrar el grado de desarrollo del programa, es decir, tener la certeza de que está a la vanguardia, o si no le falta nada para cumplir con las tareas asignadas. También se puede medir el grado de que se pueda convertir en un producto general, o sea un producto considerado industrial o tangible (si lo comparamos con un libro o un disco musical). Si el producto requiere mucho esfuerzo de mantenimiento, sin llegar a un producto completamente terminado, se está quedando a la zaga de la empresa en técnicas modernas de desarrollo, aunque esto podría deberse la falta de financiamiento.

^{**} "Lientz y Swason determinaron que un programador común en el ambiente de procesamiento de datos puede mantener hasta 32 KDSI (millares de instrucciones del código fuente) instrucciones" *ibid.*

Así, a medida que pasa el tiempo, el costo del software lo representan el mantenimiento y otros costos adicionales como de mercadotecnia y publicidad.

IV.2 Niveles de Productividad.

Un "proxi" de la productividad de la empresa medido como una razón entre ingreso total y personal total ocupado indica lo remunerable que puede ser la actividad. Observando la empresa H tenemos que el ingreso por persona ocupada es mayor a medida que la empresa adquiere más experiencia. También podemos ver a simple vista que la dispersión entre la productividad de las empresas pequeñas es mínima. Sin embargo si ponemos atención en la productividad de la actividad de software, podemos notar que supera a la productividad total que se refiere a todas las actividades en conjunto (vease el cuadro 17). Esto es así porque el desarrollo de software es creativo en la mayor parte de sus fases de producción

CUADRO 17
PRODUCTIVIDAD EN LA ACTIVIDAD DE SOFTWARE

	TOTAL	POR DESARROLLO DE SOFTWARE
A	40	40
B	28.57	10
C	30	50
D	25	25
E	48	63
F	22.55	64.33
G	-	-
H	397.5	795

Fuente: Cuestionario aplicado por el autor.

IV.3 Comercio exterior.

Se asegura que la exportación se concentra en empresas grandes en México y que la pequeña industria no tiene la experiencia para la exportación¹¹. Esto se observa en Baja California, donde ninguna de las microempresas que hemos entrevistado exporta y solo una pequeña lo hace con una cantidad mínima, no significativa. Para exportar¹², son necesarios el soporte técnico y una mejor comercialización. Este último problema sucedió en la empresa H, la cual sufrió una reducción de sus ingresos debido a fallas en la mercadotecnia.

Con respecto a la importación se asegura que la liberalización de 1985 que contribuyó a aumentar la oferta de hardware¹³ ha elevado el flujo tecnológico, hecho que a su vez ha aumentado las posibilidades de crear software. La adquisición de mejores equipos sirve a este propósito, ya que se plantea por las empresas entrevistadas la necesidad de llevar a cabo la

¹¹ Esto se percibía en México desde 1983.

¹² "México se puede convertir en exportador de software de aplicación si este se desarrolla con tecnología moderna y se planea y organiza un buen sistema de comercialización y de soporte técnico. Estas exportaciones podrían contribuir a mejorar la balanza de pagos del sector informático". SPP. La informática a futuro en México. op. cit. p. 18

¹³ "Desde 1989 el gobierno mexicano ha avanzado en la profundización del proyecto liberalizador y ha eliminado el requisito del permiso previo de importación para computadoras y periféricos". Revista PERSONAL COMPUTING, MEXICO. "El TLC y la industria informática", No. 44, 1992, p. 41.

programación "orientada a objetos"⁴⁴ que llevará a la reestructuración del software desarrollado anteriormente

CUADRO 18
IMPORTACIONES

EMPRESAS	IMPORTACIONES						
	NO	SI					
			N DE SOFTWARE				
			NO	SI			
				SOLO SOFTWARE	ADENAS DE OTRAS N	% DE N	LUGAR
A	0	0	0	1	35	E.U.	
B	0	0	0	1	70	E.U.	
C	1	0	0	0	0	0	
D	1	0	0	0	0	0	
E	0	0	0	1	20	E.U.	
F	0	0	0	1	14	E.U.	
G	0	1	0	0	60	E.U.	
H	0	0	0	1	65	E.U., CORREA, TAIWAN	
TOTAL	2	1	0	5			

Fuente: cuestionario aplicado por el autor.

Se espera que con el TLC y la eliminación en 1990 del Programa de Fomento para la Manufactura de Equipo de Cómputo⁴⁵

⁴⁴La programación en su forma tradicional representaba horas y horas de aprendizaje. Equivocar un comando en el complicadísimo y especial lenguaje C, significaba cambios sustanciales en todo el desarrollo de la aplicación...Esta situación tan conflictiva fue la que llevó a dos programadores, Eric Bergenson y Alex Cone, a replantearse el problema...El desarrollo que alcanzaron...es el tipo que se denomina ahora: programación orientada a objetos, lo cual es hoy por hoy lo más avanzado. En general la programación orientada a objetos tiene la cualidad de ser reusable, lo cual "se puede lograr haciendo que los objetos sean creados siguiendo reglas determinadas y precisas. A medida que los objetos se ajustan más a estándares en la manera de comunicarse e interactuar unos con otros, será posible volver a usar objetos ya probados y confiables de nuevos programas. Esto ahorrará tiempo y dinero". Revista PC WEEK. op. cit. p. 3

⁴⁵Horja, Arturo. op. cit. p. 169.

haya oportunidad de acceder a mejor hardware que en el caso de la industria del software representa un bien de capital.

El software solo es una de otras tantas importaciones de bienes y servicios, ya que ninguna de las firmas visitadas importa exclusivamente software (ver cuadro 18). Sin embargo es interesante observar que solo una empresa no incluye al software entre sus importaciones. La importación de software por empresas que también lo producen se debe a que son necesarios los sistemas operativos y las utilerías para poder llevar a cabo esta labor¹⁴.

La mayoría de las importaciones provienen de E.U. y es un hecho lógico, dado que las firmas ejercen contacto constante con el mercado norteamericano a través de la frontera.

¹⁴ Esto plantea una interdependencia entre las industrias nacionales de software y las internacionales.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Una de las estrategias para colocar en el mercado nuevos productos es la diferenciación. En la industria de software es muy visible e importante este fenómeno económico. Esto es posible gracias a que dicha industria se encuentra en expansión y en constante IyD, lo cual posibilita la aparición de nuevos nichos de mercado no contemplados antes.

En los estudios de caso de empresas de Baja California, mostramos tres formas de diferenciación: según el usuario final, según la computadora y según su función, que muestran una gran cantidad de nichos de mercado. Incluso la diferenciación según la función se puede subdividir en otras aplicaciones: ventas, inventarios, compras, análisis financiero, nómina, presupuesto de obra, etc. Esto corrobora parte de nuestra hipótesis 1 que menciona la alta segmentación de mercado como una de las razones de la factibilidad económica de la producción de software.

Otro resultado que muestra la factibilidad, fue el hecho de que con una inversión mínima, las pequeñas empresas bajacalifornianas estudiadas, han logrado producir el software que demandan los sectores económicos del estado. Esto a su vez, nos muestra que la inversión inicial no es una barrera a la entrada.

La diferenciación según el usuario final nos ha servido

para poder apreciar las necesidades de distintos sectores económicos. De esta manera, pesar de que existe mucha industria maquiladora en la región, los mercados principales son la industria nacional y el gobierno. Sin embargo, la dinámica futura de intercambio en un Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, plantea la necesidad de software de control de importación-exportación, cuyos usuarios serian tanto las maquiladoras como la industria nacional.

Para llevar a cabo una diferenciación, las empresas parten de un software estándar. Esto permite a las firmas acomodarse en la industria del software. Una vez posesionados, la empresa se consolida en base a ciertas diferenciaciones que se establecen de acuerdo a los requerimientos específicos. En este momento la diferenciación es horizontal porque se llevan a cabo según el usuario y según la función que desempeñan. Posteriormente se puede llegar a producir un software de tipo general, que tal vez obtenga prestigio. Una vez logrado esto, se puede entrar en la diferenciación vertical que tiene que ver con la calidad y el mantenimiento de un programa.

Hay una diferenciación vertical que se basa en la computadora. En la región la computadora más usada es la micro, por lo cual, hacia allá se dirigen muchos esfuerzos de desarrollo. Pero no hay que descuidar el segmento de mini y macrocomputadoras, ya que la sofisticación del usuario podría hacer indispensables aplicaciones para estos aparatos en el futuro.

La sofisticación del usuario es parte del efecto de aprendizaje que se planteó en nuestras hipótesis como favorable a la factibilidad de producir software. El efecto de aprendizaje se constató al saber que la mayoría del personal con más experiencia en las empresas había obtenido un aprendizaje externo. La difusión de conocimiento hacia el usuario es fomentado por los cursos de capacitación de las mismas empresas de software. De esta forma, podemos mostrar que el desarrollo de software de Baja California se basa en el conocimiento que como Marshall aseguraba era el motor principal del desarrollo económico.

El nivel educativo del personal de las empresas bajacalifornianas es bastante alto (posgrado y licenciatura). Este personal de alta educación realiza IyD que contribuye en la formación del programas computacionales. Una vez que la empresa crece, empieza a requerir personal para realizar trabajo a nivel operario.

La hipótesis 2 que aseguraba que el costo principal de la producción de software radica principalmente en investigación y desarrollo, queda desechada. Elementos del capital variable, como lo son los sueldos y salarios, son los más importantes para la determinación de los costos de las empresas de software de Baja California. Esto comprueba la intensidad en trabajo, aunque la IyD es considerable.

Una vez que se ha desarrollado un programa los costos se concentran en el mantenimiento que incluye la mejora del programa

o la adecuación a otras posibilidades de servicio.

Otra parte del desempeño económico que muestra ventajas es la productividad. En el caso de la industria del software se observan niveles aceptables que son mayores que la productividad total de las mismas empresas.

En las empresas entrevistadas prácticamente no existe la exportación, aunque hay noticias que empresas de otras latitudes de México exportan al mercado latinoamericano y español gracias a la ventaja que representa el idioma.

Con respecto a la importación, se espera que la adquisición de mejor equipo de software beneficiará al software nacional. Además las tarifas arancelarias no influyen lo suficiente como sucede en otras industrias. En el caso de la región, la situación no se altera dadas la facilidad de introducción del equipo. Esto significa que las barreras por la imposibilidad de obtener equipo queda anulada.

También se espera que a medida que sectores económicos cuenten con un personal mejor instruido y capacitado, se tratará de desarrollarse con mayor calidad los artículos de software.

Por último podemos decir que es necesaria una política de aliente la estrategia de diferenciación de producto por medio de un esfuerzo de IyD que lleve ese cometido. Concretamente esto puede lograrse por medio de la incubación de empresas que sean capaces de soportar un periodo de desarrollo, sobre todo en el software general que requiere ser más completo.

BIBLIOGRAFIA

Borja , Arturo (coordinador), 1990. Estudio nacional sobre los servicios profesionales en México, el caso de los servicios de software y computación, México , CIDE.

Business Week. "Software: the new driving force", en T. Forester, 1985. The information technology revolution, Basil Blackwell.

Fairley Richard, 1990. Ingeniería de Software., Mexico, Mc Graw-Hill.

Freeman, Cristopher, 1975. La teoría de la innovación industrial, Madrid, Alianza editorial.

Freeman, Cristopher. "Prometheus unbound", FUTURES OCTUBRE 1984.

INEGI, 1987. Catálogo de programas de formación de recursos humanos en informática 1986, México.

INEGI, 1986. Directorio de empresas proveedoras de bienes y servicios Informáticos, México.

Kuhlmann, Federico y Antonio Alonso, 1989. Comunicaciones: pasado y futuros. México, SCT, FCE.

Minian Isaac (coordinador),1986. Industrias nuevas y estrategias de desarrollo en América Latina, México, CIDE.

Nora, Simon y Alain Minc, 1981. La Informatización de la Sociedad, México, FCE.

OECD, 1985. "Software: an emerging industry", en Information computer communications policy, p.p. 48-191.

SECOFI. Indice de correlación de las fracciones arancelarias de la Tarifa del Impuesto General de Importación(NCCA-SA), Subsecretaría del Comercio Exterior, Dirección General de Aranceles.

Schumpeter J., 1961, The theory of economic development, Oxford University Press, Gran Bretaña.

Scott Georges M, 1988. Principios de sistemas de información., México, edit. McGraw-Hill, p.p. 221-223.

SPP, 1980. Análisis comparativo de las importaciones de bienes informáticos de 1976 a 1979, México.

SPP, 1982. Comité técnico consultivo de unidades de informática de la administración pública federal. México 1982.

SPP, 1983. Investigación y planeación de informática en México, Mexico 1983, INEGI.

SPP, 1983. La informática a futuro en México

-----Díez Mtz, Felipe, Silva Zenteno, Sergio Ferragut y otros. "Mesa redonda sobre comercialización". p.p. 133-155

-----López Toledo, Alejandro. "La industria informática en México. desarrollo de sistemas", p.p. 137-138.

-----Warman, José. "Jerarquías y prioridades del fomento industrial en México durante los años ochenta". p.p 107-110.

SPP, INEGI, 1983. La informática y el derecho, México, p. 8.

SPP, 1983. Lineamientos de política para el comercio exterior de bienes informáticos en México, México.

SPP, 1985. Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988, en Antología de la planeación en México 1917-1985, México. F.C.E., p.p. 725-749

Stoneman, Paul, 1983. The economic analysis of technological change, Nueva York, Oxford University Press. cap. 16.

Tirole, Jean, 1990. The theory of industrial organization, Londres, The MIT Press.

United Nations Centre on Transnational Corporations, 1991. Transborder data flows an Mexico, New York.

United States Trade Center, 1991. MARKET RESEARCH SUMMARY: 1991 The mexican market for computers software and services. USA.

Williams , Frederick y David V. Gibson, 1990. Technology transfer: a Communications Perspective, Nueva York, Sage.

HEMEROGRAFIA

Aspe, Pedro. "Política nacional de informática" en COMUNIDAD INFORMATICA No. 24, México, INEGI

Diario oficial de la federación, quinta sección, México, viernes 12 de febrero de 1988.

Diario oficial de la federación, México, martes 3 de abril de 1990, p. 4.

EXCELSIOR, Año LXXV, No. 27 040, México, lunes 8 de julio de 1991, (sección 3F dedicada a informática).

EXPANSION. "Hacia el software integral", Año XX, Vol. XX, No. 486, México marzo 16 de 1988, p.p. 33 y 35.

Ferragut S., Sergio, julio-dic. de 1990. "La situación del software en México y su potencial de exportación", en COMUNIDAD INFORMATICA. No. 41, Año XIII, México, INEGI.

Flores Corona, José Adolfo, Sep. 1985. "La base de datos para el intercambio de Software", en COMUNIDAD INFORMATICA No. 24, México, INEGI

Legarreta Garciadiego, Luis, julio-sep. 1984. "Industrialización del logical", en COMUNIDAD INFORMATICA No. 20, INEGI.

Mandujano, Manuel. "Período de amnistía para piratas de software, anuncia ANIPCO". EXCELSIOR, lunes 29 de julio de 1991. AÑO LXXV Tomo IV. No.27061.

PC MEMO. "Rumores del noroeste", Año 5, No. 51, Hermosillo Son. México, nov. 1991.

PERSONAL COMPUTING MEXICO. "El TLC y la industria informática", No. 44, México 1992, p. 41.

Soni, Mariano, oct. 1991. "Mexican copyright law", en BUSINESS MEXICO. Vol. I, No. 8, México, p. 15.

SPP, junio de 1981. "El desarrollo de la informática en México: Problemas y Alternativas", en COMUNIDAD INFORMATICA. No. 8.

Zermeño, Ricardo, dic. 23, 1991. "La importancia de la computación como sector económico del país". en COMPUTERWORLD MEXICO. Año 12, No. 316, México D.F.

ANEXOS

CUESTIONARIO

NOMBRE DE LA EMPRESA _____
CIUDAD _____ FECHA _____

1.-ACTIVIDADES

- a. DESARROLLO DE SOFTWARE _____
- b. COMERCIALIZACION DE SOFTWARE _____
- c. CAPTURA Y PROCESAMIENTO DATOS _____
- d. ASESORIA _____
- e. VENTA DE EQUIPO _____
- f. OTRO _____

(SI CONTESTA VARIAS ACTIVIDADES) ¿CUAL ES LA PRINCIPAL Y QUE % DE LOS INGRESOS REPRESENTA? _____ %

2.-AÑO DE INICIO DE OPERACIONES _____

3.-INVERSION INICIAL _____

4.-EMPLEO INICIAL (NUM. DE PERSONAS) _____

5.-AÑO EN EL CUAL COMENZO A DESARROLLAR SOFTWARE _____

6.-TIPO DE SOFTWARE DESARROLLADO:

- GENERAL _____
- SISTEMA OPERATIVO _____
- ESPECIFICO _____
- UTILERIA _____
- OTRO (ESPECIFIQUE) _____

7.-QUE TIPO DE SOFTWARE DESARROLLO EN 1991 _____

8.-PERSONAL TOTAL _____

9.-PERSONAL TOTAL POR AREAS:

- (Número de personas)
- a. DESARROLLO DE SOFTWARE _____
 - b. ADMINISTRACION (VENTAS, COMPRAS) _____
 - c. CAPACITACION _____
 - d. SERVICIO DE CAPTURA Y PROC. DE DATOS _____
 - e. REPARACION DE EQUIPOS _____
 - f. SERVICIO DE ASESORIA _____
 - g. OTRAS AREAS _____
- TOTAL _____

SI HAY PERSONAS QUE SE DESEMPEÑAN EN VARIAS AREAS FAVOR DE INDICARLO EN EL SIGUIENTE CUADRO:

AREAS

PERSONAS

10.-PERSONAL TOTAL POR NIVEL MAXIMO DE ESTUDIOS
(Número de personas)

- a. POSGRADO _____
- b. LICENCIATURA (PROFESIONAL) _____
- c. EDUCACION MEDIA (TECNICO MEDIO, BACHILLER
O SECUNDARIA) _____
- d. PRIMARIA _____
- TOTAL _____

11.-EXPERIENCIA DEL PERSONAL EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE
(Referirse a las personas de mayor experiencia al respecto)

- a. EN LA EMPRESA _____ AÑOS
- b. FUERA DE LA EMPRESA _____ AÑOS

12.-¿LA EMPRESA SE DERIVO DE OTRA O SE BENEFICIO DE UN
APRENDIZAJE EXTERNO EN CUANTO AL SOFTWARE? SI _____ NO _____

13.-¿EL EDIFICIO ES PROPIO? SI ___ NO ___

14.-¿COMO CONSIDERA EL SALARIO DEL PERSONAL MAS CALIFICADO DE SU
EMPRESA COMPARADO CON EL EQUIVALENTE EN UNA EMPRESA DE SOFTWARE
EN E.U.?

- a. IGUAL _____
- b. EQUIVALENTE A MAS DE LA MITAD _____
- c. LA MITAD _____
- d. ENTRE 33% Y 50% DEL DE ALLA _____
- e. MENOS DEL 33%(DIGA CUANTO) _____

15.-¿QUE PORCENTAJE REPRESENTA EN LOS COSTOS TOTALES, LOS
SIGUIENTES PUNTOS?

- a.-SUELDOS SALARIOS Y PRESTACIONES _____
- b.-MATERIAL Y ENERGIA PARA INVESTIGACION Y DESARROLLO _____

16.-¿ES ALGUNO DE ESTOS COSTOS EL PRINCIPAL PARA SU EMPRESA?

- SI ___: DIGA, POR FAVOR, CUAL ES _____
- NO ___: DIGA, POR FAVOR, CUAL ES _____

17.-COSTOS FIJOS/COSTOS VARIABLES = _____

18.-VALOR DE LOS ACTIVOS FIJOS _____

19.-CRECIMIENTO DE LA EMPRESA:

1988 1991
INGRESO TOTAL ANUAL _____

ACTIVOS TOTALES _____
PERSONAL TOTAL _____

20.-¿QUE % REPRESENTA LA COMERCIALIZACION DE SOFTWARE EN LOS
INGRESOS TOTALES? _____ %

21.- VENTAS DE SOFTWARE EN 1988-1991 POR TIPO DE SOFTWARE:

	1988	1989	1990	1991
GENERAL	_____	_____	_____	_____
ESPECIFICO	_____	_____	_____	_____
SIS. OPERATIVO	_____	_____	_____	_____
UTILERIA	_____	_____	_____	_____
OTRO	_____	_____	_____	_____

22.-LOS DOS PRINCIPALES CLIENTES:

23.-TIPOS DE CLIENTES:

- a. BANCOS _____
- b. OFICINAS GUBERNAMENTALES _____
- c. INDUSTRIAS _____
- d. RESTAURANTES, HOTELES _____
- e. COMERCIOS _____
- f. OTROS _____

24.-TIPO DE COMPUTADORA EN LAS QUE SE APLICA EL SOFTWARE
DESARROLLADO
MICRO _____
MINI _____
MACRO _____

25.-¿EXPORTA?

NO _____

SI _____: LUGAR _____

PRODUCTO _____

EXPORTACIONES COMO % DE VENTAS _____ %

¿EXPORTA SOFTWARE?

. SI, UNICAMENTE _____

. SI, ADEMAS DE OTRAS EXPORTACIONES _____

. NO _____

¿CUAL ES EL ARANCEL PARA SOFTWARE EN EL EXTERIOR? _____

VALOR DE LA EXPORTACION EN 1991 _____

26.-¿IMPORTA?

NO _____

SI _____: LUGAR _____

IMPORTACION COMO % DE LOS COSTOS TOTALES _____ %

¿ES SOFTWARE LO QUE IMPORTA?

- . SI, UNICAMENTE _____
- . SI, ADEMAS DE OTRAS IMPORTACIONES _____
- . NO, _____

27.-COMPETIDORES

LUGAR DE ORIGEN

- a. EMPRESAS PEQUEÑAS ESTABLECIDAS EN LA REGION _____
 - b. EMPRESAS GRANDES _____
 - c. OTROS (ESPECIFIQUE) _____
- NOMBRE DEL PRINCIPAL COMPETIDOR _____