

8
20



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"**

**LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA Y LA
INTEGRACION DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS
EN MEXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMIA

P R E S E N T A :

JOSE RAUL FLORES VELAZQUEZ

ASESOR DE TESIS:

LIC. LEOPOLDO EGGERS MUÑOZ

NAUCALPAN DE JUAREZ, EDO. DE MEX.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

261030



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA Y LA
INTEGRACION DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS EN MEXICO.**

*"El economista nativo de un
país de la periferia, sin
capacidad crítica, que
sigue al pie de la letra y
con ufana pedantería
el autor extranjero, por
ilustre que éste sea,
se asemeja al lacayo
que imita gozoso
y grotesco los finos
modales de su señor. (...)"*

Maestro Jesús Silva Herzog

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, Eloísa Velázquez Velázquez, por su infinito amor y su apoyo incondicional en todo momento.

A mi padre, Antonio Flores Amézcua, por su aliento y empuje para terminar mi carrera.

A mis hermanos: Helena, Consuelo, Etelvina, María de la Luz, Emelia, José Luis, Nohemí y Ricardo, por su apoyo moral y económico.

A mi asesor, Leopoldo Eggers, por sus valiosas aportaciones para la culminación de este documento.

A mis sinodales, Pablo Candelaria, Ma. Dolores Aguilera, Lucía Mejía y Pablo Javier Becerra, por sus muy atinados comentarios en la revisión de este trabajo.

A mis maestros, Francisco Madrazo, Carlos Moctezuma, Orlando Delgado, Augusto Olguín, Manuel Aguilera, Alejandro Payá, Francisco Navarrete (†) Ana María Aragonés y Eduardo Issac, por sus invaluable conocimientos y sus consejos sensatos y acertados que sirvieron para mi formación profesional durante toda la carrera.

A mis amigos: Aída Flores, Gabriel Romero, Adrián Velázco, Juan Manuel Vargas, Elsa Vargas, Armando Valencia, Rosa Icela González, Antonio Muñoz, Sabino Delgado, Judith Velázquez, Daniel Velázquez, Alberto Castillo, Teresa Cortez, Enrique Rojas, Perla Flores, Romelia Rojas, Ignacio Adame, Martín Méndez, Marco Aurelio Martínez, David Flores, Adriana León y Rodolfo Gutiérrez, por su amistad desinteresada y sus comentarios sinceros.

A la ENEP- Acatlán, porque gracias a ella pude estudiar una carrera profesional y recibir un bagaje de conocimientos científicos que me permiten analizar la realidad desde un punto de vista más objetivo.

A todos ellos, muchas gracias.

LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA Y LA INTEGRACION DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS EN MEXICO

Indice	1
---------------	----------

Capítulo 1. La Micro, Pequeña y Mediana Industria en el Sector de la Transformación

1.1	Antecedentes	3
1.2	Importancia de la micro, pequeña y mediana industria	4
1.3	Número de establecimientos	10
1.4	Concentración por ramas industriales	13
1.5	Personal ocupado por estratos y rama industrial	15
1.6	La micro, pequeña y mediana industria como motor de industrialización en el ámbito regional	17
1.9	Conclusiones del capítulo	25

Capítulo 2. Situación Actual de la Micro, Pequeña y Mediana Industria

2.1	Introducción	27
2.2	Efectos de la crisis	27
2.3	La caída del mercado interno	28
2.4	La política monetaria restrictiva	29
2.5	La apertura económica	29
2.6	El comercio exterior de las MPMI	32
2.7	Desarrollo tecnológico y productividad	38
2.8	La carga fiscal	44
2.9	La heterogeneidad industrial	47
2.10	Cadenas y eslabones productivos	48
2.11	Canales de comercialización	61
2.12	Financiamiento	63
2.12.1	Tipos de créditos	64
2.13	Política de fomento	68
2.13.1	Organismos financieros en apoyo de las MPMI	70
2.14	Conclusiones del capítulo	91

Capítulo 3. La Micro, Pequeña y Mediana Empresa en la Industria de la Transformación como Motor de Desarrollo Económico en otros países.

3.1	Chile	94
3.2	Alemania	95
3.3	Corea	96

INDICE

3.4	Taiwán	97
3.5	Italia	98
3.6	Estados Unidos	99
3.7	Japón	100
3.8	Diferencias entre la experiencia internacional y la mexicana	101
3.9	Conclusiones del capítulo	107

Capítulo 4. Propuestas de Política Industrial para el Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa

4.1	Programa económico de largo plazo	109
4.2	Simplificación administrativa	109
4.3	Fomento a la integración de las cadenas productivas	111
4.4	Desarrollo tecnológico	112
4.5	Centros de promoción al comercio exterior	113
4.5.1	Beneficios	113
4.6	Asociacionismo	114
4.7	Desarrollo regional	115
4.8	Financiamiento	116
4.9	Cultura emprendedora	116
4.10	Cultura de calidad	116
4.11	Conclusiones del capítulo	117

Conclusiones Generales	119
-------------------------------	------------

Apéndice Estadístico	133
-----------------------------	------------

. Bibliografía	171
-----------------------	------------

CAPITULO I.

LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

1.1 Antecedentes.

El origen de la micro, pequeña y mediana industria (MPMI) se remonta a varios miles de años, sin embargo, para no ahondar tanto, se hará una breve reseña histórica a partir de los talleres artesanales de la Europa Occidental del siglo XVI, cuando éstos formaban parte de la estructura gremial, constituyendo un eslabón fundamental para la aparición de las primeras empresas capitalistas con procesos de trabajo, basadas en la cooperación simple. El modo de producción capitalista con enfoque mercantil simple se originó en la economía independiente de los pequeños artesanos y campesinos.

En una primera etapa, la organización del trabajo en los talleres artesanales estaba constituida por un maestro y algunos oficiales y aprendices, los cuales realizaban prácticamente todas las funciones, en virtud de que no era muy diversificado el proceso de producción.

Posteriormente, con la aparición de las primeras empresas capitalistas, en éstas se ocupaba a un número más o menos considerable de trabajadores asalariados, los cuales desarrollaban las actividades con una menor rotación que los ayudantes de los talleres artesanales. De esta manera, los trabajadores se fueron especializando en una parte del proceso productivo y, aún cuando la técnica continuó siendo manual, la división del trabajo por sí misma logró que estos se especializaran y crearan destrezas y la productividad del conjunto de las empresas aumentó significativamente. Así, un trabajador participaba en la producción de un determinado artículo, pero sólo hacía una pequeña parte del proceso total.

Es hasta el siglo XVIII cuando en Inglaterra se inició la Revolución Industrial, la cual cambió radicalmente los procesos productivos que hasta la fecha existían. En este contexto social y económico, el desarrollo de la tecnología permitió lograr incrementos sustanciales en la productividad y las nuevas fábricas se distinguieron por la producción mecanizada. Es así como comenzaron a surgir los grandes establecimientos fabriles, pero coexistiendo aún con las pequeñas empresas y talleres artesanales.

Posteriormente todos estos cambios se difundieron al resto de Europa y en los Estados Unidos en el siglo XIX.

1.2 Importancia de la micro, pequeña y mediana industria.

Antes de entrar al estudio de la MPMI, es necesario aclarar que se analizarán las empresas del sector manufacturero, descartándose las del sector comercio y servicios. Por tal razón, cuando se hable de "empresa(s)", entiéndase que se trata de las primeras. Asimismo, a continuación se dan a conocer algunas definiciones claves para entender mejor el presente trabajo. Estas son las siguientes¹:

- **Microindustria:** Es aquella unidad económica de producción que ocupa de 1 a 15 trabajadores y sus ventas anuales no rebasan los N\$ 900,000.00 Cabe aclarar que este último criterio cambió, ya que anteriormente el monto de las ventas anuales era de menos de N\$ 200,000.00 de 1988.
- **Pequeña industria:** Aquellas que ocupan de 16 a 100 trabajadores y el valor de sus ventas no rebasa los N\$ 9'000,000.00 anualmente. (Anteriormente el límite era de N\$ 2'300,000.00 de 1988).
- **Mediana industria:** Aquellas que ocupan de 101 a 250 trabajadores y el valor de sus ventas no rebasa los N\$ 20'000 000.00 anuales. (Anteriormente el límite era de N\$ 4'500,000.00 de 1988).
- **Gran industria:** Aquellas que ocupan más de 250 trabajadores y sus ventas rebasan los N\$ 20'000,000.00.

Para tratar de dar un mayor acercamiento a la realidad que prevalece hoy en día en lo que se refiere a la situación de las MPMI, el presente trabajo se apoya en una encuesta realizada por Nacional Financiera y la desaparecida Secretaría de Programación y Presupuesto, con el apoyo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, en el periodo de 1982 a 1984. En tal encuesta se tomó una población de estudio de 27,000 empresas manufactureras aproximadamente, que emplean de 6 a 250 trabajadores.

Las localidades cubiertas por el estudio fueron las tres zonas metropolitanas más grandes del país, esto es, la Cd. de México, Guadalajara y Monterrey y las capitales de los estados, los municipios marcados como centros motrices para el desarrollo industrial en el PRONAFICE, las ciudades industrialmente importantes y aquellas que por su cercanía geográfica conforman un corredor industrial con otra ciudad seleccionada.

También se toma en cuenta la encuesta realizada por el equipo del Dr. Clemente Ruiz Durán (*"Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México"*, Nafin, 1992), Coordinador del Area de Política Económica de la División de Posgrado de la Facultad de Economía, de la Universidad

¹ "Fondo de garantía y fomento a la industria mediana y pequeña (FOMIN)", Nacional Financiera, S.N.C., No. 76, jul-ago 1988, p-6.

CAPITULO I. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

Nacional Autónoma de México, con el patrocinio de Nacional Financiera, por un lado y por el otro, por el Instituto de Economía en Desarrollo de Japón, con la participación de la economista Taeko Taniura, funcionaria del Departamento de Estudios sobre el Desarrollo y la economista Motoka Iwami, de la División de Investigación Industrial del Long Term Credit of Japan, LTD.

La población de estudio en este caso consta sólomente de 232 empresas, distribuidas de la siguiente manera: 195 empresas pequeñas y medianas y 37 compañías grandes. Es importante subrayar que, dada la pequeña población bajo estudio, habría que tener cuidado con la interpretación de los resultados, porque se podría cometer el error de hacer generalizaciones a partir de esta muestra que no es muy representativa de la realidad. En todo caso, se puede tomar en cuenta como una tendencia del resto de la población no encuestada.

Una tercera encuesta es la que desarrolló Nacional Financiera (Nafin), (*La micro, pequeña y mediana empresa*", Nafin, 1991), acerca de los cuatro sectores (manufacturas, construcción, comercio y servicios), y tres tamaños (micro, pequeñas y medianas), con una cobertura nacional y regional. En tal encuesta se tomó una muestra de 13,573 empresas para el total de los cuatro sectores.

Para no incurrir en errores de interpretación de datos, cada vez que se mencione algún indicador sobre el subsector industrial bajo estudio de cualquiera de las tres encuestas, se anotará a cual pertenece, mencionando *la encuesta 1985, la encuesta 1991 o la encuesta 1992*, según corresponda. De esta forma, estas podrán dar un mayor acercamiento de la situación actual de estas empresas.

Es importante señalar que los criterios para clasificar a la MPMI fueron dictaminados por la Secofi, mediante el decreto del Programa para el Desarrollo Integral de la Industria Mediana y Pequeña en 1985. No obstante lo anterior, de ninguna manera deben ser tomados como regla general, dado que en otros países la clasificación difiere, según los objetivos de la política industrial. Por ejemplo, así como en Europa se define en el sector de la pequeña y mediana industria a aquellas empresas que tienen hasta 500 trabajadores, en otros países esta definición varía, como es el caso de Japón en donde el límite es de 300 trabajadores.

También se usan otros parámetros que tienen que ver con inversiones, ventas, volumen de empleo, activos fijos y el capital desembolsado, los cuales son siempre imperfectos. De este modo, se debe tener mucho cuidado al comparar las empresas de México con las de otros países, toda vez que se puede caer en errores de metodología. Como criterio general se puede decir que la gran empresa no tiene limitaciones especiales de acceso a los factores y recursos productivos ni, por tanto, necesidad de ayuda externa. Asimismo, la meta de las micro empresas es la subsistencia, mientras que la de las pequeñas y medianas es la capitalización. La justificación de clasificarlas es para formar estratos homogéneos con fines estadísticos, facilitar a los usuarios su análisis, la realización de estudios e investigaciones, adecuación de marcos legales, formulación de programas de fomento y ejecución de acciones de apoyo y promoción, etc.

CAPITULO I. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

Ante la apertura de la economía mexicana (especialmente debido al Tratado de Libre Comercio entre Canadá, Estados Unidos y México), la necesidad imperativa de competir a nivel internacional, tanto dentro como fuera del país obliga a las empresas a especializarse más, a fin de ser competitivos en calidad y en precio. Las empresas mexicanas no pueden abstenerse de la realidad, so pena de muerte y por eso procuran en la medida de sus posibilidades, ser actores activos, aunque al mismo tiempo se presentan muchos problemas para un adecuado desarrollo de las mismas. Esto se analizará con más detalle en el capítulo II.

El estudio de la MPMI es importante porque obedece a una descentralización del proceso productivo de las grandes empresas, las cuales, en busca de incrementar la productividad y mejorar la calidad, desplazan ciertas áreas de la cadena productiva. Ante tal situación, se presentan oportunidades de trabajo para las micro, pequeñas y medianas empresas y, de esta manera, aumenta la productividad de la economía nacional, al mismo tiempo que se generan efectos multiplicadores, empleos indirectos y una mejor asignación de los recursos humanos, económicos, financieros y naturales en la economía. Asimismo, las MPMI también funcionan como proveedores de productos terminados para los centros comerciales a nivel local, regional, nacional y eventualmente a nivel internacional.

La microindustria es el tipo de empresa idónea para generar empleos con una baja inversión de capital, agregar valor al producto y desarrollarse en el interior del país. Por otro lado, arraiga al trabajador en su lugar de origen, complementa la oferta intermedia y final, asimila tecnologías apropiadas a nuestro medio, contribuye a integrar verticalmente la planta industrial nacional y da pauta al desarrollo de habilidades y calificaciones de los trabajadores. Asimismo, presenta cierta tendencia a la especialización, cuenta con las bases para actuar como proveedora eficiente y competitiva de empresas grandes. En tal virtud, la subcontratación es una de las fórmulas de trabajo más valiosas, ahora que la globalización productiva y la intensa competencia por los mercados son de los rasgos más importantes de la organización industrial y comercial en el mundo.

A lo anterior debe agregarse su gran flexibilidad para responder a los cambios del mercado, debido a que no utilizan equipo muy complejo y su estructura productiva les permite atender, en forma oportuna, la fabricación sobre pedido. Estos empresarios participan directamente en la producción y venta de sus productos, dado que conocen todo el proceso productivo. Por el tamaño de estas empresas, es posible aprovechar de manera racional los recursos naturales de una región, debido a su escasa producción y al tipo de tecnología que utilizan, en contraste con lo incosteable que resultaría para la gran industria.

Más aún, la importancia de este grupo industrial se resume así: representa el 98% de los establecimientos industriales del país; emplea a 49% de los trabajadores del sector manufacturero y genera el 43% del PIB manufacturero.²

² Terrones López, Víctor Manuel, "Las micro, pequeñas y medianas empresas en el proceso de globalización", en revista: Comercio Exterior, Bancomext, No. 6, junio de 1993.

CAPITULO 1. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

Desde el punto de vista social, la importancia de la MPMI radica en el mejoramiento del nivel de vida de la región, dado que absorbe el paro actual y los futuros aumentos en la fuerza de trabajo. Asimismo, en el corto plazo permite obtener un ingreso que, aunque a veces sea bajo, brinda una esperanza de obtener mejores remuneraciones una vez que la economía se reactive.

En la mayoría de los países desarrollados, las pequeñas empresas representan un papel muy importante en lo que a empleo y producción se refiere, constituyen el tejido industrial más importante en ciertos sectores industriales y en determinadas regiones, proveen empleo e ingreso a los estratos más desfavorecidos de la sociedad y usualmente se les considera como "semilleros" de empresarios.

Quizá uno de los argumentos más contundentes para apoyar el desarrollo de las MPMI, es que estas representan para los grupos menos favorecidos perspectivas válidas.

La mayor presencia de las MPMI en los sistemas económicos es un fenómeno universal. Es un hecho que su papel es cada vez más importante en las naciones industrializadas. A continuación se presentan algunos aspectos destacados de la MPMI:

- Amplia flexibilidad operativa y adaptabilidad a condiciones regionales.
- Prevalen en ramas agroindustriales, productoras de bienes de consumo básico y en la industria metal-mecánica.
- Requieren de menor tiempo para la maduración de sus proyectos.
- Generan empleo con menor inversión por unidad de capital.
- Ocupan mano de obra en forma intensiva.
- Utilizan en mayor grado recursos nacionales y aprovechan el ahorro familiar.
- Utilizan tecnología, maquinaria y equipo y materias primas nacionales principalmente, contribuyendo así a un ahorro importante de divisas. Por tanto, es menor su dependencia del exterior en relación a la gran empresa, por lo que sus efectos multiplicadores sobre el resto de la economía son significativos.
- Al establecerse en el interior del país, detienen la migración del campo hacia las grandes ciudades, a la vez que descentralizan el proceso de desarrollo, gracias a sus bajos niveles de requerimientos de inversión y posibilidades de crear y retomar riqueza en ámbitos locales y regionales.
- Contribuyen a la distribución regional del ingreso.

CAPITULO 1. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

- Tienen gran flexibilidad para responder a los cambios del mercado, pues no utilizan equipo muy complejo.
- Su tejido empresarial ha resultado más resistente que el de las grandes corporaciones en tiempos de crisis económica; pueden ser más vulnerables individualmente (ha sido alta su mortalidad durante la crisis), pero su capacidad de regeneración es elevada.
- Mejora de las relaciones recíprocas entre sectores de actividades diferentes desde el punto de vista económico, social y geográfico.
- Tienen gran capacidad para aportar innovaciones de productos y de procesos.
- Tienen más flexibilidad que las grandes para adaptarse a las nuevas condiciones del mercado, lo cual es hoy sumamente importante a la luz de los constantes procesos de innovación tecnológica.
- Produce parte importante de la alimentación donde la producción de granos básicos (maíz, frijol, arroz, etc.) se concentra en el pequeño y miniagricultor.
- Asimismo, el procesamiento industrial de alimentos básicos está en manos de los pequeños industriales.
- Las empresas pequeñas pagan salarios más bajos que las empresas grandes y frecuentemente evaden las regulaciones laborales.
- Es campo de formación y adiestramiento de mano de obra especializada y de preparación y perfeccionamiento de dirigentes y empresarios, sirviendo a la vez como proveedor de recursos humanos capacitados para la gran industria y base para la expansión industrial futura.
- La mano de obra es, en general, de baja calificación y suele presentar una alta tasa de rotación.
- El trabajo familiar frecuentemente no es remunerado directamente y las remuneraciones a los trabajadores son inferiores a las legales y sin registro en la seguridad social.
- Su aptitud para integrarse entre sí y a procesos productivos de grandes plantas a través de la subcontratación.
- Facilita el aprovechamiento e industrialización de materias primas locales, que por su perecibilidad o altos costos de transporte no es rentable o factible trasladarlas a grandes distancias, salvo con previa transformación.

Ventajas y desventajas

Algunas fortalezas y debilidades de las pequeñas y microempresas son:

- Su principal reto es sobrevivir; sus decisiones tecnológicas y económicas son muy elementales y dan poca relevancia a cuestiones de largo plazo, como las del medio ambiente. Por otro lado, consideran que contribuyen "muy poquito" a la contaminación.
- Con frecuencia están dirigidas por "hombres-orquesta" que toman todo tipo de decisiones, incluso las de tipo tecnológico.
- Por lo general sus niveles tecnológicos son bajos, con poco acceso a la información y no pueden darse el lujo de participar activamente en asociaciones industriales y foros donde se difunde la información tecnológica adecuada.
- Deben enfrentar los mismos problemas, leyes, reglamentos y procedimientos administrativos que las grandes empresas, pero sin los recursos humanos, tecnológicos y financieros para lidiar con ellos.
- Son menos sensibles a los programas tradicionales de apoyo gubernamentales y a los mecanismos de estímulos fiscales y financieros.
- Buena parte son unidades informales, al margen de regulaciones y apoyos. Prefieren pasar inadvertidas para sobrevivir.
- Aún en los países desarrollados, no están al tanto de los problemas de la contaminación.

No obstante lo anterior, son también empresas familiares, cuyos propietarios aspiran heredar a sus hijos. Por ello, algunos estudios han demostrado una mayor preocupación por la ecología de la zona que las rodea y por la salud a largo plazo; en contraste con los administradores profesionales de las grandes empresas que suelen preocuparse más por maximizar utilidades en el corto plazo y asegurar así su permanencia o ascenso.

Como contraparte, las MPMI utilizan los recursos productivos con menos eficiencia que las grandes en su potencial para crecer. Estas enfrentan numerosas desventajas estructurales: menores oportunidades para obtener financiamiento, lo cual se acentúa en condiciones de relativa escasez de créditos; menor productividad a causa de los bajos salarios, pero sobre todo, debido a la baja intensidad de capital y vulnerabilidad frente al gran poder del mercado que pueden ejercer las grandes empresas, principalmente en presencia de condiciones monopólicas, tanto en mercados de bienes finales como de insumos. Además de estos, a continuación se enlistan otros problemas que aquejan a las MPMI:

- Baja calificación de la mano de obra, que afecta a la eficiencia operativa.
- La reducida utilización de la capacidad instalada y la falta de sistemas administrativos modernos.
- La carencia de información técnica para seleccionar maquinaria y equipo o adoptar medidas para elevar la productividad, aspecto estrechamente relacionado con la compra de tecnología y el uso de controles sistemáticos de calidad.
- La insuficiente red de comunicaciones y servicios, lo que propicia bajos niveles de desarrollo e integración del mercado nacional.
- La escasa participación en los programas de adquisiciones del sector público, debido a los trámites excesivos y a las condiciones de pago vigentes.
- Su limitada capacidad financiera, que las obliga a comprar sus insumos en el mercado abierto (casi siempre al menudeo), donde son más caros, de menor calidad y con variaciones constantes de precio.
- Las dificultades para obtener apoyo crediticio oportuno, lo que las obliga a recurrir a fuentes alternativas inadecuadas, como el financiamiento de proveedores y prestamistas, que encarecen los préstamos, deterioran su capacidad financiera y ponen en peligro su solvencia, pues en ocasiones los términos del endeudamiento resultan onerosos.
- El crédito no siempre es oportuno y se les imponen unos requisitos que, además de excesivos, a menudo resultan sumamente complejos, sobre todo para las empresas de menor tamaño.
- La insuficiencia de capital de trabajo, lo que con frecuencia las obliga a rechazar negocios de subcontratación con las grandes empresas.

1.3 Número de establecimientos.

La presencia de la MPMI en México es muy importante, debido a que representa el 98% del total de establecimientos del sector manufacturero. Véase en el cuadro No. 1.1 que este porcentaje aproximado se repite en todos los años, desde 1982 hasta 1993, lo que quiere decir que el número de establecimientos en cada estrato ha ido creciendo de una manera muy similar en todo el periodo. El número de microempresas pasó de 60,973 en 1982 a 101,166 en 1993, lo que indica un incremento de 65.92%.

En el mismo periodo, los establecimientos pequeños pasaron de 13,750 a 19,551, con un crecimiento de 42.19%.

CAPITULO 1. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

Asimismo, la industria mediana pasó de 2,279 a 3,351 de 1982 a 1993 respectivamente, con un incremento de 47.04%.

Finalmente, para el mismo período las grandes corporaciones pasaron de 1,571 a 2,418, resultando un crecimiento de 53.92%.

Lo anterior indica que las microempresas fueron el estrato más dinámico del sector manufacturero. Ahora bien, si se considera a la MPMI en conjunto, crecieron 61.12%; ambos resultados demuestran la validez de la teoría, la cual menciona que los estratos de menor tamaño relativo tienden a fortalecerse más porque ofrecen un sinnúmero de ventajas ante los cambios en el nuevo modo de "producción esbelta".

También se debe a que cada día los mercados son más competitivos y las grandes empresas buscan, al mismo tiempo, disminuir sus costos, delegando ciertas áreas de la cadena productiva a empresas de menor tamaño.

Cuadro 1.1
Estadísticas de la industria manufacturera

Establecimientos 1982-1993

1/06/1993

Estrato	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Micro	60,973	61,261	61,892	64,590	68,657	70,368	76,526	81,332	92,556	99,695	101,446	101,166
Pequeña	13,750	13,848	14,939	15,856	16,093	16,232	17,668	18,281	19,685	20,279	19,895	19,551
Mediana	2,279	2,257	2,419	2,628	2,565	2,637	2,941	3,209	3,266	3,364	3,297	3,351
Subsec. IMPM	77,002	77,366	79,250	83,074	87,315	89,237	97,135	102,822	115,507	123,338	124,638	124,068
Grande	1,571	1,559	1,701	1,828	1,763	1,878	2,104	2,279	2,386	2,427	2,367	2,418
Total nacional	78,573	78,925	80,951	84,902	89,078	91,115	99,239	105,101	117,893	125,765	127,005	126,486

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

Estadísticas de la industria manufacturera

Personal ocupado

1/06/1993

Estrato	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Micro	251,920	250,874	258,497	270,731	286,215	291,514	317,157	338,304	384,465	412,389	415,757	413,210
Pequeña	523,385	520,475	562,914	597,376	602,034	608,842	664,556	690,927	737,230	756,650	740,870	730,533
Mediana	351,819	348,745	376,964	408,126	401,562	413,165	458,683	500,866	512,280	524,447	510,398	521,004
Subsec. IMPM	1,127,124	1,120,094	1,198,375	1,276,233	1,289,831	1,313,521	1,440,396	1,530,097	1,633,975	1,693,486	1,667,025	1,664,747
Grande	1,044,598	1,038,988	1,147,809	1,235,257	1,191,203	1,265,413	1,452,801	1,575,515	1,635,629	1,676,931	1,601,142	1,670,758
Total nacional	2,171,722	2,159,082	2,346,184	2,511,490	2,481,034	2,578,934	2,893,197	3,105,612	3,269,604	3,370,417	3,268,167	3,335,505

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

1.4 Concentración por ramas industriales.

Por rama de actividad, se aprecia en la gráfica No. 1.1 que las ramas en las que la microindustria tiene más presencia son: alimentos (23,791 establecimientos); productos metálicos (17,745 establecimientos); prendas de vestir (9,832 establecimientos) y editorial e imprenta (9,294 establecimientos).

Gráfica 1.1



Por otra parte, también en las pequeñas empresas se presenta una relación similar: alimentos (3,040 establecimientos); productos metálicos (2,933 establecimientos) y prendas de vestir (2,225 establecimientos).

Nuevamente se repite el caso para el estrato de la industria mediana. Así, en la rama de alimentos participan 429 establecimientos; 388 en prendas de vestir y 366 en productos metálicos.

La gran empresa muestra un esquema un tanto diferente; ahí la situación se presenta así: 371 establecimientos en la rama de maquinaria y aparatos eléctricos; 285 en alimentos; 206 en productos metálicos; 196 en química y 195 en prendas de vestir. (Ver el cuadro 1.2).

Cuadro 1.2
Estructura industrial por actividad industrial y escala productiva
Establecimientos
jun-93

Rama de actividad	Micro	Peg	Med	IMPM	%	Grande	Total	%
Alimentos	23,791	3,040	429	27,260	21.97	285	27,545	21.78
Bebidas	1,322	364	97	1,783	1.44	153	1,936	1.53
Tabaco	16	13	4	33	0.03	9	42	0.03
Textil	1,858	818	226	2,902	2.34	154	3,056	2.42
Prendas de vestir	9,832	2,225	388	12,445	10.03	195	12,640	9.99
Calzado y cuero	4,992	1,197	168	6,357	5.12	70	6,427	5.08
Prods. de madera	2,768	526	65	3,359	2.71	33	3,392	2.68
Mueb. y acc. de madera	5,874	820	106	6,800	5.48	25	6,825	5.40
Papel	527	287	82	896	0.72	72	968	0.77
Editorial e imprenta	9,294	1,114	154	10,562	8.51	72	10,634	8.41
Química	2,476	1,038	277	3,791	3.06	196	3,987	3.15
Petroquímica	106	74	13	193	0.16	3	196	0.15
Hule y plástico	2,760	1,437	258	4,455	3.59	126	4,581	3.62
Min. no metálicos	5,124	991	140	6,255	5.04	112	6,367	5.03
Metálica básica	911	364	54	1,329	1.07	48	1,377	1.09
Prods. metálicos	17,745	2,933	366	21,044	16.96	206	21,250	16.80
Maq. y equip. no elec.	4,542	736	111	5,389	4.34	42	5,431	4.29
Maq. y ap. eléctricos	1,777	662	210	2,649	2.14	371	3,020	2.39
Equipo de transporte	1,203	385	112	1,700	1.37	159	1,859	1.47
Otras manufacturas	4,248	527	91	4,866	3.92	87	4,953	3.92
Total	101,166	19,551	3,351	124,068	100.00	2,418	126,486	100.00

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

1.5 Personal ocupado por estratos y rama industrial.

En materia de empleo, las ramas industriales que más contribuyen a la creación de puestos de trabajo hasta 1993 son las siguientes: maquinaria y aparatos eléctricos, 425,472; alimentos, 440,423 y productos metálicos, 342,595. Por el contrario, las que menos empleos generan son: petroquímica, 10,015 y tabaco, 8,018.

Por lo que a estratos se refiere, en la microindustria las ramas más destacadas son las siguientes: alimentos, con 82,238 y productos metálicos, con 72,525 puestos de trabajo. Por el lado de los pequeños establecimientos, se crean más puestos de trabajo en las ramas de alimentos, productos metálicos y prendas de vestir, con 112,071, 103,640 y 83,461, respectivamente. En el subsector de la industria mediana, las ramas más destacadas son: alimentos, con 67,043; prendas de vestir, con 60,231 y productos metálicos, con 56,151 puestos de trabajo. Finalmente, en lo que toca a la gran empresa sobresalen las ramas siguientes: maquinaria y aparatos eléctricos, con 357,219; equipo de transporte, con 180,788; química, con 121,589; bebidas, con 116,981; prendas de vestir, con 115,494 y alimentos, con 110,279 puestos de trabajo.

Si se observa el cuadro correspondiente por estratos, llama la atención que en la rama del tabaco es en la que se crean menos puestos de trabajo en todos los estratos, esto es, tan sólo 80 en la microindustria; 462 en los establecimientos pequeños; 806 en la industria mediana y 6,670 en la grande. Otras ramas que pocos empleos generan son: la petroquímica, la del papel (3,099 y 11,864 en la micro y pequeña industria, respectivamente) y la metálica básica (en el subsector de la industria mediana -8,606-). Ver cuadro 1.3.

Del cuadro anterior se concluye que en las ramas industriales intensivas en trabajo es donde se crean más empleos por unidad de capital invertido y donde se pueden incrementar más puestos de trabajo relativamente si aumentan estos establecimientos. Por esta razón, la importancia de conocer estas ramas radica en que para efectos de política económica se pueden tomar estos criterios para fomentar más las ramas industriales que más empleos generan por capital invertido.

En la MPMI, las ramas industriales que más empleos generan son la de alimentos, prendas de vestir y productos metálicos. De la misma manera, es también donde más existe la vinculación de las cadenas productivas mediante la subcontratación de los procesos industriales.

Cuadro 1.3
Estructura industrial por actividad industrial y escala productiva
Personal ocupado
jun-93

Nacional	Rama de actividad	Micro	Peq	Med	IMPM	%	Grande	Total	%
	Alimentos	82,238	112,071	67,043	261,352	15.70	179,071	440,423	13.20
	Bebidas	6,206	13,860	16,231	36,297	2.18	116,981	153,278	4.60
	Tabaco	80	462	806	1,348	0.08	6,670	8,018	0.24
	Textil	9,333	34,608	35,850	79,791	4.79	81,058	160,849	4.82
	Prendas de vestir	41,725	83,461	60,231	185,417	11.14	115,494	300,911	9.02
	Calzado y cuero	23,004	44,633	25,153	92,790	5.57	41,145	133,935	4.02
	Prods. de madera	11,484	18,420	10,494	40,398	2.43	14,309	54,707	1.64
	Mueb. y acc. de madera	21,943	28,235	16,138	66,316	3.98	14,316	80,632	2.42
	Papel	3,099	11,864	12,672	27,635	1.66	39,436	67,071	2.01
	Editorial e imprenta	37,682	40,539	22,932	101,153	6.08	30,832	131,985	3.96
	Química	13,278	41,666	43,739	98,683	5.93	121,589	220,272	6.60
	Petroquímica	593	2,766	2,220	5,579	0.34	4,436	10,015	0.30
	Hule y plástico	15,242	56,085	39,582	110,909	6.66	65,600	176,509	5.29
	Min. no metálicos	21,881	36,257	21,245	79,383	4.77	71,707	151,090	4.53
	Metálica básica	4,682	13,480	8,606	26,768	1.61	43,268	70,036	2.10
	Prods. metálicos	72,525	103,640	56,151	232,316	13.96	110,279	342,595	10.27
	Maq. y equip. no elec.	18,364	26,865	16,942	62,171	3.73	22,719	84,890	2.55
	Maq. y ap. eléctricos	9,030	26,122	33,101	68,253	4.10	357,219	425,472	12.76
	Equipo de transporte	5,874	15,169	17,868	38,911	2.34	180,788	219,699	6.59
	Otras manufacturas	14,947	20,330	14,000	49,277	2.96	53,841	103,118	3.09
	Total	413,210	730,533	521,004	1,664,747	100.01	1,670,758	3,335,505	100.01

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

1.6 La micro, pequeña y mediana industria como motor de industrialización en el ámbito regional.

La gran diversidad geográfica y económica de la MPMI, formal e informal, proporciona a los países una base más firme y estable, ya que lleva la actividad económica a barrios y pueblos, áreas rurales y urbanas y proporciona empleo e ingresos a los habitantes locales. Cuando una planta grande cierra, el efecto en el área que la circunda puede ser muy severo. Sin embargo, frecuentemente las unidades de menor tamaño sobreviven en tiempos de crisis, debido a que prefieren reducir salarios y horas de trabajo, en lugar de despidos masivos de obreros. Si fracasa una pequeña empresa, la estabilidad de una región no se ve amenazada. Así como muchas raíces sostienen un árbol, muchos pequeños negocios son un fuerte soporte para la seguridad y estabilidad económica.

La MPMI cuenta con presencia geográfica aún en comunidades de concentración poblacional reducida, sin embargo en los estados de menor desarrollo relativo presenta serias dificultades en materia de infraestructura.

La distribución regional de las actividades obedece a factores de índole histórico, geográfico, político y social, los cuales están estrechamente relacionados.

Según la *encuesta 1985*, las principales causas por las que las MPMI se establecieron en las zonas metropolitanas del D.F., Guadajajara y Monterrey son las siguientes: en el D.F. el 23.4% contestó por mejores servicios; el 16.8% por mayor disponibilidad de materias primas; el 13.1% por mayor dotación de mano de obra; el 8.4% por la existencia de mayor mercado; el 4.7% por estímulos del gobierno y el 33.6% otras.

Por su parte, en la Ciudad de Guadajajara las respuestas fueron así: el 47.8% por mejores servicios; el 17.4% por la existencia de mayor mercado; el 13% por mayor disponibilidad de materias primas; el 8.7% por mayor dotación de materias primas y el 13% otras.

A su vez, en la Ciudad de Monterrey los resultados fueron los siguientes: el 33.3% se estableció por mejores servicios; el 6.1% por la existencia de mayor mercado; el 6.1% por mayor disponibilidad de materias primas; el 3.0% por mayor dotación de mano de obra; el 3.0% por estímulos del gobierno y el 48.5% otras.

Llama la atención que la causa que más propició el asentamiento de las MPMI en las tres ciudades fue por mejores servicios, es decir, todo lo que se refiere a infraestructura para el mejor desempeño de las actividades. Otros motivos importantes son la existencia de mayor mercado y la mayor disponibilidad de materias primas.

Por estratos, la grande y la microindustria optaron por mejores servicios en 100 y 50%, respectivamente; en lo que se refiere a mayor disponibilidad de materias primas, la micro, pequeña y mediana industria contestaron en 15, 14.4 y 13%, respectivamente; por la existencia de mayor mercado, la mediana industria respondió en 13%. Ver cuadro No. 1.4.

CAPITULO 1. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

Cuadro 1.4
Causas de la contaminación por las áreas metropolitanas y de tamaño mediano y promedio

Estratos por estrato

Áreas metropolitanas y tamaño mediano y promedio	Áreas de México	Áreas de Guadalajara	Áreas de Monterrey	Áreas de Toluca	Áreas de San Juan de los Ríos	Áreas de Tijuana	Áreas de otros
Area metro. del D.F.	1.30	8.40	16.00	13.10	4.70	23.40	33.60
Area metro. de Guad.	1.20	17.40	13.00	8.70	0.00	47.80	13.00
Area metro. de Mont.	2.00	6.10	6.10	3.00	3.00	33.30	48.50
Prom. por estrato							
Microindustria	0.80	0.00	15.00	10.00	0.00	50.00	25.00
Ind. pequeña	1.50	9.90	14.40	11.70	3.60	24.30	36.00
Ind. mediana	2.20	13.00	13.00	8.70	8.70	21.70	34.80
Ind. grande	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
No estratificada	2.00	12.50	12.50	0.00	0.00	50.00	25.00
Promedio	1.30	9.20	14.10	10.40	3.70	28.80	33.70

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, INEGI, Nafin.

Asimismo, la falta de espacios ocasiona que los predios disponibles alcancen precios demasiado altos. Del mismo modo, se generan excesivos y constantes embotellamientos en las principales avenidas y vías rápidas. En tal virtud, esto representa cuellos de botella que obstaculizan un alza en la productividad de las empresas.

A raíz del crecimiento anárquico que han experimentado estas urbes y de los accidentes ocasionados en algunas industrias fabricantes de productos altamente peligrosos, así como por la falta de un auténtico y efectivo sistema de protección civil por parte de las autoridades, los gobiernos estatales y municipales han tenido que implementar programas de desarrollo urbano en los lugares que así lo requieran, los cuales tienen como criterio un sistema selectivo del uso de suelo, atendiendo las necesidades de atenuar, en alguna medida, el crecimiento no planificado.

CAPITULO 1. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

Por ende, cada vez se complica más la obtención de la licencia de uso de suelo para los giros industriales en las zonas no apropiadas para ello, es decir, en áreas habitacionales, comerciales o de servicios. Infortunadamente, las micro y pequeñas empresas resultan ser las más afectadas por estas medidas, debido a que en la mayoría de los casos nacen en el seno de la misma casa del microempresario y, por lo tanto, no cuentan con los recursos suficientes como para instalarse en un parque industrial, tal como lo hace la gran industria.

Por el contrario, existen regiones en el interior del país que se encuentran semideshabitadas y con un escaso desarrollo industrial. Tal es el caso de Quintana Roo, Baja California Sur, Chiapas y Oaxaca. Esta distribución desigual conlleva a problemas de fuertes desigualdades, elevados costos financieros y sociales, así como una mala asignación de los recursos y la exacerbación de la pobreza en la población de esas regiones.

Uno de los indicadores que más describen la situación del México actual es el desarrollo económico desigual y la pobreza extrema en muchas regiones del país. Por un lado, existen entidades como el Distrito Federal, Jalisco, México y Nuevo León con un alto crecimiento económico; otros como Guanajuato, Coahuila, Chihuahua, Puebla y Veracruz tienen un crecimiento medio y, por último, con una escasa industrialización se encuentran los estados de Baja California Sur, Campeche, Colima, Quintana Roo, Tlaxcala y Zacatecas.

Lo anterior obedece a factores históricos, geográficos y demográficos, en el sentido de que las regiones que se encuentran densamente pobladas o más cercanas a los mercados de distribución, son las mejor desarrolladas relativamente. Véase el cuadro No. 1.5.

Obsérvese cómo contrasta el número total de establecimientos industriales del Distrito Federal (23,203), contra el de estados como Baja California Sur, Quintana Roo, Campeche, Colima, Tlaxcala, Zacatecas y Tabasco, los cuales todos juntos suman apenas 5,212. A nivel nacional, el Distrito Federal contribuye con el 18.34%, contra el 4.12% de los estados arriba mencionados. Esto sencillamente es ridículo. No se puede concebir que en un lugar tan pequeño pueda haber tal cantidad de establecimientos fabriles e inversamente, que en estos siete estados juntos haya tan poca industria.

CAPITULO I. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

cuadro 5
Estructura industrial por Entidad Federativa
Establecimientos Junio de 1998

Entidad Fed.	Micro	Peque	Mediana	IMRN	%	Estab.	Total	%
Aguascalientes	1,602	257	63	1,922	1.55	35	1,957	1.55
Baja Cal. N.	2,774	666	202	3,642	2.94	165	3,807	3.01
Baja Cal. S.	525	43	8	576	0.46	4	580	0.46
Campeche	623	74	9	706	0.57	2	708	0.56
Coahuila	3,384	537	111	4,032	3.25	90	4,122	3.26
Colima	626	72	7	705	0.57	3	708	0.56
Chiapas	1,285	95	11	1,391	1.12	6	1,397	1.10
Chihuahua	3,259	492	112	3,863	3.11	194	4,057	3.21
Distrito Fed.	17,606	4,583	320	22,809	18.40	394	23,203	18.30
Durango	1,561	360	82	2,003	1.61	42	2,045	1.62
Guanajuato	7,273	1,289	184	8,746	7.05	85	8,831	6.98
Guerrero	1,641	84	11	1,736	1.40	6	1,742	1.38
Hidalgo	1,569	321	59	1,949	1.57	29	1,978	1.56
Jalisco	10,984	2,186	261	13,431	10.80	143	13,574	10.70
México	9,074	2,502	576	12,152	9.79	424	12,576	9.94
Michoacán	3,066	294	45	3,405	2.74	22	3,427	2.71
Morelos	1,175	192	34	1,401	1.13	22	1,423	1.13
Nayarit	994	46	5	1,045	0.84	8	1,053	0.83
Nuevo León	7,427	1,718	281	9,426	7.60	208	9,634	7.62
Oaxaca	1,166	101	9	1,276	1.03	15	1,291	1.02
Puebla	3,336	904	164	4,404	3.55	78	4,482	3.54
Querétaro	1,588	297	76	1,961	1.58	57	2,018	1.60
Quintana Roo	524	55	5	584	0.47	2	586	0.46
San Luis P.	1,905	368	57	2,330	1.88	51	2,381	1.88
Sinaloa	2,841	316	38	3,195	2.58	20	3,215	2.54
Sonora	2,715	341	61	3,117	2.51	67	3,184	2.52
Tabasco	876	78	9	963	0.78	8	971	0.77
Tamaulipas	3,026	346	94	3,466	2.79	114	3,580	2.83
Tlaxcala	581	152	55	788	0.64	33	821	0.65
Veracruz	3,806	423	48	4,277	3.45	60	4,337	3.43
Yucatán	1,598	293	43	1,934	1.56	26	1,980	1.55
Zacatecas	756	66	11	833	0.67	5	838	0.66
Total	101,166	19,551	3,351	124,068	100.00	2,418	126,586	100.00

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

Haciendo una comparación en cuanto a la densidad industrial, se obtiene lo siguiente: si en el Distrito Federal existen 23,203 establecimientos industriales y una extensión de

CAPITULO 1. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

1,100 kilómetros cuadrados, entonces hay una densidad de 21.09 fábricas por kilómetro cuadrado, mientras que en los otros siete estados existen 5,212 fábricas y suman 283,300³ kilómetros cuadrados; aquí la densidad tan sólo es de 0.0184 empresas por cada kilómetro cuadrado, o lo que es lo mismo, hay una empresa por cada 54 kilómetros cuadrados aproximadamente. Véase el cuadro No. 1.6 de la densidad industrial por entidad federativa.

Con estos resultados se puede apreciar fácilmente qué tan desigual es la industrialización del país. Por ende, existen pocas oportunidades de desarrollo para la población que radica en el interior de la República. Debido a ello, gran parte de la población de la provincia emigra hacia los grandes polos de desarrollo como son: la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y los Estados Unidos.

Al analizar la densidad de habitante por empresa, salta a la vista que en los estados donde más alta es la densidad, es decir, donde hay más habitantes por empresa es en los siguientes: Oaxaca 2,091.4; Chiapas 1,789.55; Zacatecas 1,610.98; Veracruz 1,498.73; Guerrero 1,435.13; y Tabasco con 1,338.83 hab/emp. Bajo este análisis se demuestra que efectivamente es en estos estados (principalmente en Oaxaca, Chiapas y Guerrero) donde existe más pobreza, puesto que hay pocas fuentes de empleo. Lo curioso es que en este grupo de estados aparezca Veracruz, un estado pujante y con muchos recursos naturales, sin contar con su magnífica situación geográfica. Lo que pasa es que aún cuando su industria es bastante significativa (4,337 establecimientos), cuenta con una población de 6,500,000 habitantes, razón por la cual la densidad es muy alta.

Para el presente análisis, quizá las cifras arriba mencionadas parezcan muy crudas, no obstante, no hay que olvidar que hay otras actividades que absorben, de alguna manera, la población económicamente activa que no ocupa la industria. Así, en Guerrero, Veracruz y Oaxaca destaca el sector turístico; en Tabasco, la industria petrolera y la ganadería y en Zacatecas, la minería.

Siguiendo con el mismo ejemplo, destacan en otras entidades: el turismo en Baja California Sur, Quintana Roo, Yucatán; la agricultura en Michoacán, Sinaloa, Estado de México y Chiapas; la pesca en Sinaloa, Guerrero, Veracruz, Baja California Norte, Baja California Sur, Nayarit, etc; la minería en el Estado de México, San Luis Potosí e Hidalgo y el comercio y los servicios en el Estado de México, Distrito Federal y en otras entidades. Aún así, estas actividades no son capaces de dar empleo a toda la población que en esos lugares habita.

Si se observan los estados de Nuevo León, Aguascalientes, Baja California Norte, Guanajuato, Coahuila y Querétaro, la densidad es la siguiente: 321.78, 332.14, 354.61, 396.33, 460.94 y 470.76 hab/emp, respectivamente. Aquí hay un mejor equilibrio entre la cantidad de empresas y el número de habitantes que ahí residen, por lo que debe pensarse que es más probable que no haya tanto desempleo como en los estados del primer grupo.

³ Pequeño Larousse Ilustrado, 1993, p-1440, México, D.F.

CAPITULO I. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

ESTADÍSTICA DE LA INDUSTRIA MEDIANA, PEQUEÑA Y DE DESARROLLO REGIONAL
AÑO DE 1992

Estado Federativo	Total	Empresas	Extracción Kilg	Densidad empresas/1000 habitantes	Densidad Kilg/1000 habitantes
Aguascalientes	650,000	1,957	5,400	332.14	0.360
Baja California N.	1,350,000	3,807	71,600	354.61	0.053
Baja California S.	291,000	580	72,400	501.72	0.008
Campeche	553,000	708	50,900	781.07	0.014
Coahuila	1 900,000	4,122	150,300	460.94	0.027
Colima	410,000	708	5,200	579.10	0.136
Chiapas	2,500,000	1,397	74,400	1789.55	0.019
Chihuahua	2,300,000	4,057	245,600	566.92	0.017
Distrito Federal	17,000,000	23,203	1,100	732.66	21.090
Durango	1,400,000	2,045	123,500	684.60	0.017
Guanajuato	3,500,000	8,831	30,500	396.33	0.290
Guerrero	2,500,000	1,742	64,400	1435.13	0.027
Hidalgo	1,800,000	1,978	20,800	910.01	0.095
Jalisco	5,100,000	13,574	81,000	375.72	0.168
México	10,800,000	12,576	21,400	858.78	0.588
Michoacán	3,300,000	3,427	60,000	962.94	0.057
Morelos	1,250,000	1,423	4,900	878.43	0.290
Nayarit	850,000	1,053	27,000	807.22	0.039
Nuevo León	3,100,000	9,634	65,100	321.78	0.148
Oaxaca	2,700,000	1,291	94,200	2091.40	0.014
Puebla	4,100,000	4,482	33,900	914.77	0.132
Querétaro	950,000	2,018	11,400	470.76	0.177
Quintana Roo	370,000	586	50,300	631.40	0.012
San Luis Potosí	2,100,000	2,381	63,200	881.98	0.038
Sinaloa	2,400,000	3,215	58,400	746.50	0.055
Sonora	1,900,000	3,184	182,500	596.73	0.017
Tabasco	1,300,000	971	25,300	1338.83	0.038
Tamaulipas	2,300,000	3,580	79,600	642.46	0.045
Tlaxcala	700,000	821	4,200	852.62	0.195
Veracruz	6,500,000	4,337	72,800	1498.73	0.060
Yucatán	1,300,000	1,980	43,300	656.57	0.046
Zacatecas	1,350,000	838	75,000	1610.98	0.011
Total	88,524,000	126,586	1,969,600		

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

CAPITULO 1. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

La enseñanza de este trabajo en lo que a regionalización se refiere, radica básicamente en que aún una entidad con un desarrollo económico moderado, como es el caso de Aguascalientes (1,957 establecimientos industriales), tiene más posibilidades de garantizar un mejor nivel de vida de su población, precisamente porque ésta apenas alcanza unos 650,000 habitantes y las oportunidades de empleo son mayores, lo que puede permitir una mejor remuneración salarial, además de que hay mayor armonía con el medio ambiente. Asimismo, no existen tantos problemas de delincuencia, crecimiento anárquico y todo lo que ocasiona el hecho de vivir en los grandes núcleos de población.

Caso contrario es el típico ejemplo del Distrito Federal que, aún cuando "aparentemente"⁴ las estadísticas dicen que existen 23,203 establecimientos industriales, como tiene una población de 17 millones de habitantes, más los que existen en la zona metropolitana (más de 5 millones), entonces no es posible que tanta gente pueda convivir de una manera ordenada. Para muestra habría que mencionar tan sólo que en esta entidad existe el mayor número de coches robados, la contaminación atmosférica más aguda, los más terribles embotellamientos todos los días y el mayor índice de desempleo.

Esta distribución desigual de la industria conlleva a una serie de problemas como son:

- Concentración del ingreso.
- Escasez de oportunidades para la población de las áreas marginadas.
- Crecimiento anárquico de grandes ciudades y todos los problemas que ello ocasiona.
- Emigración del campo hacia los grandes polos de desarrollo económico.
- Pobreza y violencia, etc.

Pero lo más importante es que la exagerada concentración de asentamientos humanos no es causa, sino consecuencia de la falta de oportunidades de trabajo en el interior de la República, por lo que gran parte de la población que habita en las tres ciudades más grandes del país emigró procedente del campo y de las ciudades pequeñas de la provincia mexicana. Muchos más han buscado oportunidades allende la frontera del norte.

⁴ Muchas empresas tales como Teleindustria Ericsson, S.A. de C.V. y Cia. Hulera Euzkadi, S.A. de C.V. se encuentran ubicadas en otras entidades como el Estado de México pero tienen su oficina en el Distrito Federal, por lo que las estadísticas de establecimientos industriales siempre resultan abultadas cuando se habla del Distrito Federal.

CAPITULO I. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

Otro inconveniente que ocasiona el hecho de vivir en las grandes urbes, es que los gobiernos locales gastan más dinero en materia de servicios públicos como: limpia, seguridad pública, sistema de drenaje profundo, transporte público, etc.

Por tal motivo, hace falta una política económica de desarrollo regional, en la cual se le de más importancia a la industrialización del interior del país, apoyada en las micro, pequeñas y medianas empresas, aprovechando las ventajas de utilizar montos pequeños de capital, así como materias primas originarias de la zona y las demás ventajas vistas anteriormente.

Siendo así, las MPMI se presentan como una alternativa de desarrollo para los grupos sociales de menores oportunidades, gracias a su capacidad de adaptabilidad a cualquier región, debido a que no se requieren de grandes montos de capital desde que se invierte hasta que se empieza a operar.

Las micro y la pequeñas empresas pueden constituirse en motor de la industrialización en el ámbito regional, principalmente a través de proyectos relacionados con el aprovechamiento de recursos naturales y mediante la articulación con la planta industrial existente.

Este tipo de empresa ofrece también oportunidades de empleo femenino y para la juventud; está en condiciones de producir parte importante de la alimentación básica y desarrollarse en áreas rurales y en pequeños centros urbanos, sirviendo como mecanismos para atenuar los procesos de concentración poblacional en las grandes ciudades.

De acuerdo con estas características, este subsector constituye un elemento de primer orden en la estrategia de cambio y modernización del aparato productivo, pero para ello es necesario resolver los problemas que le aquejan, porque mantiene una administración poco actualizada y sistematizada, que conduce a dificultades para evaluar resultados y aplicar métodos modernos de administración y desarrollo tecnológico, limitando su gran potencial.

Es precisamente en el nivel regional donde se localiza su potencial, dado que uno de los problemas estructurales más graves es el de la concentración industrial, que trae consigo serias dificultades de desequilibrio ecológico, la deficiencia de transporte público, el encarecimiento de los servicios generales, las deseconomías generadas por la elevada concentración y la disminución de oportunidades de crecimiento económico en los estados de la República, de los que sólo se extraen materias primas, impidiendo un desarrollo geográfico equilibrado de la industria nacional.

1.6 Conclusiones del capítulo.

La clasificación que se da a las MPMI varía de país en país y no tiene sentido hacer comparaciones en cuanto a su participación en cada uno de ellos, en virtud de que fácilmente se puede incurrir en errores. La justificación de clasificarlas de tal manera es con fines estadísticos y para la elaboración de los programas de política económica sobre apoyo y promoción.

La importancia que representan las MPMI se debe a la descentralización del proceso productivo de las grandes empresas, las cuales en busca de incrementar la productividad, mejorar la calidad y disminuir los costos de producción, desplazan ciertos procesos de la producción hacia las pequeñas industrias para generar economías de escala y efectos multiplicadores al resto de la economía.

Por su tamaño, las MPMI pueden operar en el interior del país y aprovechar las materias primas y recursos de la región. Asimismo, al establecerse en el interior del país detienen la migración del campo hacia la ciudad y reactivan la economía local.

Otras ventajas son las siguientes:

- Requieren de menor tiempo para la maduración de sus proyectos.
- Generan empleo con menor inversión por unidad de capital.
- Ocupan mano de obra en forma intensiva.
- Su aptitud para integrarse a las grandes empresas mediante la subcontratación.

Sin embargo, también tienen desventajas tales como: menores oportunidades para obtener financiamiento, por lo que recurren a prestamistas y agiotistas; menor productividad a causa de los bajos salarios; baja calificación de la mano de obra; falta de sistemas modernos de administración, etc.

En el ámbito regional enfrentan problemas derivados de la falta de una infraestructura adecuada. Esta es una de las razones por las que las MPMI no se han instalado masivamente en el interior de la República, pues existen estados como Baja California Sur, Campeche, Quintana Roo, Colima, Tlaxcala y Zacatecas con un escaso desarrollo industrial, en contraste con las entidades más industrializadas como el Distrito Federal, Estado de México, Nuevo León y Jalisco. La anterior distribución desigual de la industria genera concentración de la riqueza; escasez de oportunidades para la población de las áreas marginadas; crecimiento anárquico de grandes ciudades; emigración del campo hacia los grandes centros de población; pobreza y violencia, etc.

Es necesario que no se reincida en la creación de nuevos polos concentradores. Desarrollo en el nivel regional y desconcentración en los centros urbanos industriales.

CAPITULO I. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN EL SECTOR DE LA TRANSFORMACION.

deben ser elementos que propicien equilibrio y no nuevos desequilibrios. Deben de ejecutarse programas de desconcentración de ciudades medias hacia zonas de menor población.

Las oportunidades de las micro y pequeñas empresas son muchas y las limitantes se relacionan con su alta concentración y la falta de capacidad de gestión en todas las funciones de la empresa. De ahí que se requiere de una estrategia que permita atender el objetivo de descentralización de la actividad productiva de la micro y pequeña industria, a través del crecimiento y fortalecimiento del subsector ya existente en el ámbito regional, mediante el incremento de la capacidad de gestión empresarial, a fin de que esta acción genere una inercia que permita lograr un equilibrio geográfico adecuado a las necesidades del país.

Las ventajas que derivan de una descentralización industrial son las siguientes:

- Una menor polarización entre las zonas más desarrolladas y las de menor grado.
- Tendencia hacia un crecimiento moderado de las ciudades en el interior del país.
- Freno a la emigración del campo hacia las grandes ciudades.
- Produce efectos multiplicadores en la región, ya que utiliza en su mayor parte insumos locales.
- Fuente generadora de empleos con una tendencia hacia una mejor distribución del ingreso.

La descentralización de la micro y pequeña industria se dará en la medida en que se puedan crear en el interior del país, las condiciones de infraestructura y cultura empresarial, que permitan la instalación de nuevas empresas, el desarrollo de las ya existentes y la relocalización de aquellas ubicadas en zonas de concentración media y alta.

Por otra parte, debe haber una concitación entre el sector público, privado y social con los gobiernos estatales, para llevar los apoyos más allá de los centros urbanos. Los programas de fomento a nivel nacional deben ser la sumatoria de los programas de fomento regionales.

CAPITULO 2.

SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

2.1 Introducción.

El fracaso de las políticas macroeconómicas para estimular una suficiente creación de empleos en los ochenta, dio como resultado que muchos gobiernos decidieran establecer políticas específicas que promovieran la creación de puestos de trabajo, destacándose entre ellas el apoyo que se decidió dar a las micro y pequeñas empresas.

Es verdad que a nivel internacional, pero más aún en los países subdesarrollados, el papel de las microempresas tenderá a ser mucho más importante, en el sentido de que adicionalmente a los factores encontrados en los países industrializados se añade el hecho de que el crecimiento de la fuerza de trabajo es mayor que los empleos creados, lo cual conlleva al crecimiento del sector informal en donde el desarrollo de este sector se da en condiciones precarias. Por eso, el microempresario en estos países se encuentra inmerso en unidades productivas que generan un bajo valor agregado y con muchas dificultades para desarrollarse plenamente y ser más competitivas frente a la globalización de la economía. Así, el reto de los países en desarrollo es rescatar a estos empresarios, de tal modo que en forma conjunta con las grandes empresas formen redes empresariales que permitan elevar la productividad global de la economía.

2.2 Efectos de la crisis.

Ante un mercado interno contraído, elevadas tasas de interés, falta de liquidez, alto índice de desempleo y subempleo y, en general, una profunda recesión económica, las MPMI han resentido más los efectos que la gran industria, debido a que ésta última por lo menos ha encontrado en los mercados externos una salida en la realización de sus mercancías, mientras que las primeras han incursionado muy poco en este terreno. De esta manera, las MPMI atraviesan por una situación económica muy crítica, reflejo de la crisis económica que prevalece en el país desde hace más de dos décadas, pero con un mayor grado a partir de los problemas financieros que suscitaron la devaluación del peso en diciembre de 1994, en más de 100% a la fecha. Por ende, no es fácil hallar una solución a este subsector industrial, dado que el problema es multifactorial.

Sin duda alguna, los factores que más han agudizado los problemas que padecen las MPMI son los siguientes:

2.3 La caída del mercado interno.

La contracción del mercado interno ha ocasionado una disminución de la producción industrial. Según la *encuesta 1985*, dentro de los principales problemas para la comercialización de los productos de las empresas a nivel de entidad federativa y tamaño de industria, el que más resalta es el poder adquisitivo del consumidor, en virtud de que afecta en 34.1% a la microindustria; en 32.3% a la pequeña industria; 30.1% a la industria mediana y 29.5% a la gran industria. Ver cuadro No. 2.1.

En promedio, el bajo poder adquisitivo repercute en 32.6% en todos los estratos y es el obstáculo que más incide en la comercialización de las empresas. A nivel de rama industrial, las más afectadas son la del tabaco, calzado y cuero, muebles, metálicas básicas, textil y productos metálicos con 50, 41.5, 39.4, 37.7, 36.1 y 35%, respectivamente.

Es importante enfatizar que los anteriores datos corresponden al periodo 1982-1984, según la *encuesta de 1985*, mismos que fueron fácilmente rebasados por la recesión económica que surgió a raíz de la devaluación de 1994. Infortunadamente no se cuenta con esta información actualizada, pero la evidencia empírica demuestra que los salarios reales cayeron de diciembre de 1994 a fines de 1996, por lo menos en 40% y si a eso se agrega el despido masivo de trabajadores de todos los niveles (alrededor de la mitad de la Población Económicamente Activa se encuentra desocupada o subempleada), entonces el problema de la caída en la demanda agregada se torna muy agravante para la venta de las mercancías.

Cuadro 2.1
Principales problemas en la comercialización
de las empresas y tamaño de industria
(Estratificación por tamaño en promedio %)

Estrato	Poder adquisitivo del consumidor		Baja demanda		Alta demanda		Otros	
	Prom.	Desv. Est.	Prom.	Desv. Est.	Prom.	Desv. Est.	Prom.	Desv. Est.
Prom. por estrato	32.60	3.30	20.00	3.20	3.90	2.00	5.10	9.00
Microindustria	34.10	3.20	21.80	2.30	3.70	1.20	6.10	8.50
Industria pequeña	32.30	3.40	19.60	3.40	4.00	2.00	4.90	9.30
Industria mediana	30.10	3.00	17.30	4.90	4.70	4.00	3.70	8.90
Industria grande	29.50	3.70	17.30	3.60	3.30	5.20	2.60	8.50
No estratificada	34.00	3.10	21.30	2.50	2.50	1.40	4.80	10.00
Promedio	32.60	3.30	20.00	3.20	3.90	2.00	5.10	9.00

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Nacional Financiera, S.N.C.

Como se mencionaba anteriormente, el subsector de la MPMI ha sido el más afectado por la caída del mercado interno, en contraste con la gran empresa que ha aprovechado la ventaja artificial de la subvaluación del tipo de cambio para aumentar sus exportaciones y, de esta manera, atenuar las escasas ventas en el mercado nacional. Cabe mencionar que junto con las empresas que exportan directamente, se benefician aquellas MPMI que están vinculadas en las cadenas productivas, sin embargo como posteriormente se explicará, existe un bajo índice de vinculación entre las empresas nacionales, lo que origina que los beneficios de las exportaciones no se derramen ni incidan favorablemente en los pequeños establecimientos.

2.4 La política monetaria restrictiva.

El programa de ajuste ortodoxo aplicado por el Gobierno Federal que implica una reducción del gasto público corriente y de inversión, un alza en los precios y tarifas del sector público y una política monetaria y crediticia contractiva, combinada con altos márgenes de intermediación (20% en términos reales para el segundo semestre de 1995, comparado con el 3% real en Estados Unidos), no hará más que agudizar la depresión económica, debido a que en su afán por poner un férreo control al proceso inflacionario, ha secado la economía y con ello miles de micro, pequeñas y medianas empresas han quebrado, incrementando notablemente el número de desempleados, por lo que para salir de este bache es necesario que los avances se den por medio de un incremento en la productividad y no a costa de paralizar la economía.

En su afán obsesivo por abatir la inflación a como dé lugar, el gobierno está haciendo un uso exagerado de los instrumentos de la política monetaria restrictiva, sin considerar que el fenómeno de la inflación no es ocasionado por un exceso de circulante (al menos en el caso de la economía mexicana), sino por problemas estructurales que permiten la creación de cuellos de botella y originan que la oferta no responda de igual manera ante un crecimiento de la demanda.

Por tal motivo, se está dejando de lado el crecimiento de la economía sin importar el enorme costo social. En este contexto, las MPMI han sido las más afectadas tanto por la caída del mercado nacional, como por el crédito caro y escaso.

Por el lado del Estado, es prácticamente imposible esperar que se promueva la reactivación, puesto que la mayor parte de los recursos se han comprometido a la salvación del sector financiero.

2.5 La apertura económica.

El impacto que ha sufrido la economía mexicana y en particular, el subsector de la MPMI ante la apertura de la economía son muy notables. Después de haber permanecido durante más de cuarenta años con un mercado protegido, con permisos y

cuotas que servían para regular las importaciones y, por otro lado, con estímulos fiscales e incentivos a la producción que favorecieron ampliamente el desarrollo industrial del país, hoy en día la economía mexicana es una de las más abiertas del mundo. Por lo tanto, han ingresado del extranjero un gran número de productos de consumo final, de uso intermedio y bienes de capital.

La apertura indiscriminada ha generado una competencia desleal (dada la existencia de baja productividad, un tipo de cambio sobrevaluado y altas tasas de interés), que ha terminado por deteriorar la planta productiva y ha aumentado el desempleo, así como un creciente déficit de comercio exterior, lo cual ha frenado la actividad económica, además de hacerla más vulnerable a la entrada de capital.

Para muestra basta un botón: en 1985 las importaciones sumaron 13,200 millones de dólares; hacia 1993 aumentaron a 48,000 millones de dólares (excluyendo al sector maquilador). Todo lo anterior radica en una fuerte competencia con los productos importados que en muchas ocasiones no son de mejor calidad, como es el caso de la mayoría de las mercancías chinas y, por si fuera poco, se han detectado comúnmente prácticas desleales de comercio exterior (dumping).

Ante tal situación, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial ha intervenido con cuotas compensatorias por el daño causado a los productos nacionales, pero cuando lo hace, en la mayoría de los casos es demasiado tarde, porque los productos se encuentran por todo el país y eso ocasiona quiebras masivas de empresas. Por ejemplo, un artículo del diario *El Financiero*¹, menciona que en tan sólo dos años desaparecieron más de tres mil micros y pequeñas empresas de las ramas textil y del cuero, productos plásticos y del caucho, de alimentos, bebidas y tabaco y de productos metálicos, maquinaria y equipo, al existir mayor preferencia por la producción importada.

Más aún, en otro artículo del diario *El Financiero*², se declaraba que de 1985 a 1990 poco más de 5 mil pequeñas y medianas empresas del país quebraron por no poder enfrentar los nuevos niveles de productividad y calidad que exige la globalización del comercio y la industria.

Se podría seguir dando ejemplos de tantas empresas de diferentes ramas que han quebrado y de otras más que están en muy malas condiciones. En la mayoría de los casos las causas han sido, como ya se ha mencionado anteriormente, la baja productividad y calidad de los productos nacionales, así como algunas desventajas tales como: altas tasas del impuesto sobre la renta, las limitadas deducciones que se les permiten y los exagerados e inoperantes requisitos exigidos para hacerlas válidas, así como la tasa del IVA, propician que los costos de los productos nacionales sean más altos.

¹ El Financiero, 4 de junio de 1992.

² El Financiero, 1° de septiembre de 1992.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

Con la apertura del mercado externo, un número considerable de empresas productoras de las ramas del vestido, calzado, juguetes, herramientas, libros, vinos y muebles registraron serias dificultades para vender sus productos y, más aún, muchas de ellas cambiaron de giro para dedicarse a la distribución de los productos extranjeros. La política industrial no puede circunscribirse a la apertura externa, tal como lo contempla la política prevaleciente. Al dejar el desarrollo industrial al mercado de la economía abierta, no se configuran las relaciones interindustriales, ni se desarrolla el progreso técnico, ni se moderniza la planta productiva, impidiendo con ello alcanzar un crecimiento sostenido y generalizado de la industria.

No se puede competir por igual con la economía de los Estados Unidos, sin tomar en cuenta las asimetrías y sin tener una política industrial y crediticia que impulse el desarrollo tecnológico, para aumentar la productividad y competitividad de la industria nacional.

El mal manejo de la política macroeconómica ha impedido instrumentar políticas crediticias y de inversión para retomar el crecimiento en forma sostenida. El mercado de la economía abierta ha aumentado tanto la inestabilidad macroeconómica, que ha terminado por limitar el crecimiento de la economía, además de resultar altamente costoso en términos de la privatización de activos públicos, del deterioro creciente del nivel de vida y de otorgar concesiones crecientes al capital extranjero.

De esta forma, los mecanismos del mercado fracasan para resolver el problema de coordinación macroeconómica, indispensable para instrumentar una política industrial, compatibilizar la baja de la inflación con el crecimiento económico y distribuir más equitativamente el ingreso.

La apertura debe sincronizar las medidas de promoción y el fomento de una canalización de recursos a la modernización de la estructura productiva y a la capacitación tecnológica, con el fin de mejorar la productividad y la competitividad de la planta industrial nacional, a fin de que haya condiciones de enfrentar la competencia con exportaciones y mejorar su inserción en el contexto internacional.

Mientras las pequeñas y medianas industrias no se conviertan en exportadoras, no habrá una real consolidación económica; sobre los productos de importación se deben evitar prácticas desleales del comercio, puesto que es necesario aprender a comprar aquellos que sean de calidad. Las empresas y los comerciantes no tienen la suficiente destreza para denunciar prácticas desleales, por lo que cada día el mercado nacional se inunda de productos de pésima calidad y bajo costo, desplazando así a los productos nacionales.

2.6 El comercio exterior de las MPMI

Dada la baja productividad, los bajos estándares de calidad y los escasos recursos financieros, entre otros, con que cuentan las MPMI, éstas poco pueden incidir en los mercados internacionales. Entre los obstáculos más importantes están los siguientes:

- Escaso volumen de producción.
- Bajos estándares de calidad internacional.
- Los precios de sus artículos son relativamente altos, por lo que no pueden competir fácilmente con sus contrapartes de otros países.
- Poco interés en los mercados internacionales.
- Falta de información sobre oportunidades de exportación.
- Desconocimiento de los trámites administrativos.

El escaso volumen de producción es un primer obstáculo para que las micro y pequeñas empresas (especialmente para las primeras) puedan exportar, en virtud de que difícilmente podrían, en un momento dado, proveer un pedido relativamente alto. Si la demanda internacional por los productos nacionales es alta, para el empresario extranjero no sería muy rentable importar un volumen bajo, debido a que precisamente en el volumen está el negocio. Ahí es donde el microindustrial nacional no podría satisfacer pedidos más grandes en el corto plazo, dadas sus insuficientes instalaciones y escaso capital de trabajo invertido en su planta, a menos que se asociara con otros microempresarios del mismo ramo y todos estuvieran de acuerdo en la política de administración y crecimiento.

Sin embargo, debido a la cultura poco emprendedora del empresario mexicano y a la falta de trabajo en equipo, no es tan fácil que el asociacionismo funcione como una estrategia para eliminar la baja producción de las micro y pequeñas empresas. Muchos empresarios creen que si se asocian con otros, alguno los pueda defraudar o que simplemente no les guste la manera de trabajo de los demás.

Por otro lado, para que el micro o pequeño empresario pueda ampliar sus instalaciones, introducir maquinaria moderna y equipo de punta, necesita crédito y dadas las condiciones actuales por las que atraviesa la economía, el crédito es caro y escaso, aparte de que se necesita tener las garantías y avales que respalden el préstamo que solicita a la banca de primer piso. Por lo tanto, el escenario es complicado y las alternativas son escasas.

El único subsector que puede afrontar favorablemente la demanda internacional es el mediano y el gran empresario, ya que éstos tienen sus instalaciones más amplias,

pueden tener un grupo de personas especialistas que se dediquen exclusivamente al comercio exterior de la empresa y, en un momento dado, reunir las garantías que exigen los bancos para solicitar un crédito y comprar materia prima o maquinaria y equipo.

En lo que se refiere a la calidad, muchos de los micro y pequeños establecimientos industriales no cuentan con los estándares internacionales requeridos y debe saberse que en el exterior se compite en precio, en calidad y en tiempo de entrega. Así que, si la calidad no es muy buena, se corre el riesgo de quedar fuera del mercado. Asimismo, algunos clientes como los japoneses o los norteamericanos son especialmente exigentes con las normas de calidad; otros como los europeos, exigen muchas normas fitosanitarias para los cuidados del medio ambiente y la salud de las personas.

El problema de la calidad es otro factor que tiene que ver con la idiosincrasia y la cultura del mexicano, el cual ha estado presente por décadas.

Debido a la falta de tecnología y a métodos modernos de administración, la productividad de los micro y pequeños establecimientos es baja, lo que ocasiona que los precios de los productos no sean muy competitivos. Nuevamente el problema del financiamiento caro y escaso se traduce en bajos niveles de productividad y precios altos. Por tanto, si estos organismos empresariales realmente quieren competir en el extranjero, deben modernizar su planta productiva con maquinaria adecuada.

En algunos países como Italia, las micro y pequeñas empresas tienen como base maquinaria de punta y robots, lo cual les permite obtener una alta productividad y bajar los costos de producción. En contraste, en la gran mayoría de las micro empresas mexicanas la relación se invierte, es decir, la baja productividad se debe básicamente a la inversión intensiva en trabajo.

Ahora bien, los costos de producción se pueden abaratar de la siguiente forma:

- Incrementando la productividad.
- Abaratando los costos de producción.

En el primer caso, el incremento de la productividad permite lograr más productos con los mismos insumos utilizados. En consecuencia, el costo por unidad de producción resulta más barato. En el segundo caso, los costos de producción se pueden abaratar mediante compras de materias primas en común, utilizar al máximo los recursos disponibles y ahorrar en el gasto corriente (corriente eléctrica, agua, teléfono, papelería, etc.).

Por años, los micro y pequeños empresarios han vendido sus mercancías en el mercado nacional, pues hay que recordar que éste estuvo protegido por más de cuatro décadas con permisos de importación y altos niveles arancelarios. En tal situación, todo lo que se producía en el país se vendía aquí mismo, sin importar la calidad ni el precio.

Por tal motivo, éstos poco han incursionado en los mercados extranjeros, porque tienen poco interés en ello. No obstante, con la caída del mercado nacional se empieza a crear una cultura empresarial más emprendedora para conquistar los mercados externos. Más aún, con la apertura de la economía la competencia no sólo se está dando fuera sino también dentro del país, de tal forma que no queda más remedio que competir y aprovechar las ventajas que brindan los tratados de libre comercio que México ha signado.

A raíz de la devaluación de diciembre de 1994, se reforzó la labor de difusión acerca de las oportunidades para exportación, por parte de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (Secofi), el Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext), los gobiernos estatales y municipales y las diferentes cámaras y asociaciones industriales. Por medio del Sistema Mexicano de Promoción Externa (SIMPEX), Bancomext difunde, vía modem, información actualizada de la demanda internacional por productos mexicanos, mediante sus consejerías en todo el mundo. A su vez, también promueve la oferta nacional en el exterior.

Por otro lado, por medio de las misiones comerciales que las dependencias públicas y privadas arriba mencionadas organizan, así como las exposiciones internacionales, los empresarios nacionales tienen la oportunidad de contactar con sus homólogos de otras latitudes. Sin embargo, a pesar de todo esto, las micro y pequeñas empresas continúan al margen de estos negocios, pues éstas no pueden afrontar favorablemente las oportunidades que ofrece la apertura de la economía.

No obstante, la caída del mercado nacional está obligando a los pequeños establecimientos a la búsqueda de nuevos canales de comercialización.

Para respaldar más esta información, resulta interesante analizar los resultados tomados de las tres encuestas en las que se basa este trabajo. Así, el 96.6% de las micros no concurren al mercado externo, básicamente por los trámites burocráticos para la exportación, los problemas para financiar sus exportaciones y por la insuficiente capacidad productiva. En el caso de las pequeñas, el 90.3% no exportan tampoco por trámites burocráticos y las mismas razones. En la industria mediana, el 73.8% no exporta, principalmente por la falta de competitividad en la calidad de los productos, trámites burocráticos, etc.

En otra encuesta, las empresas argumentaron que no exportaban debido a la falta de capacidad de trabajo (32.8% de las empresas) o debido a la alta demanda interna (27.7%) o bien por la falta de capacidad productiva (26.2%). Sin embargo, la mayor parte de estas empresas (72.1%) señalaron que estaban pensando exportar en el futuro.

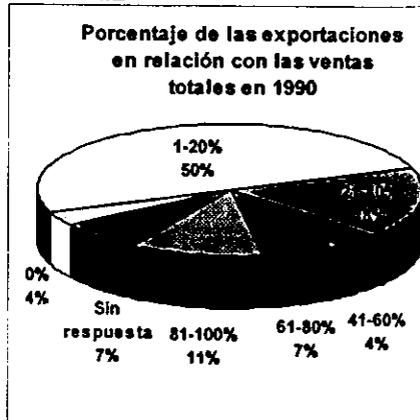
Según la encuesta 1992, entre los principales motivos que impulsaron a las MPMI a exportar se encuentran los siguientes: motivados por el gobierno, 4%; expansión de ventas, 43%; demanda del exterior, 39%; demanda interna insuficiente, 7% y otras, 7%. Ver la gráfica No. 2.1. Asimismo, el porcentaje de las exportaciones en relación con las ventas totales en 1990 fue el siguiente: el 7% sin respuesta; el 4% de las empresas

encuestadas exportan 0%; el 50%, de 1 a 20% de sus ventas totales; el 18%, de 21 a 40%; el 4%, de 41 a 60%; el 7%, de 61 a 80% y el 11% de 81 a 100%. Por lo que se puede apreciar, la mayoría exporta un porcentaje muy reducido. Ver gráfica No. 2.2.

Gráfica 2.1



Gráfica 2.2



Fuente: "Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México", Nafin, México 1992.

bienes intermedios destacan las siguientes: disponible sólo en países específicos, 25%; menor precio, 33.3%; buena calidad, 50%; fácil adquisición, 16.7% y otras, 16.7%.

Para las PMI locales, las principales razones que manifiestan para no exportar son las siguientes: el 26% porque el tipo de producto es inadecuado para exportar; el 28.6% contestó que no es necesario por amplia demanda nacional; el 10.4% por baja calidad para exportar; el 15.6% por la falta de capacidad de producción; el 39% por la falta de información para exportar y el 27.3%, otras. Ver el cuadro No. 2.2.

26.00%	El tipo de producto es inadecuado para exportar
28.60%	No es necesario por amplia demanda nacional
10.40%	Baja calidad para exportar
15.60%	Falta de capacidad de producción
39.00%	Falta de información para exportar
27.30%	Otras

Fuente: Clemente Ruiz Durán y Carlos Zubirán Schadtler, "Cambios en la Estructura Industrial y el Papel de las Micro, Pequeñas y Medianas empresas en México", Ed. Nafin, México, 1992, pág. 117.

De acuerdo con la encuesta 92, entre las principales dificultades de 65 empresas para exportar destacan las siguientes: 8 empresas contestaron un incremento de costos en las materias primas; 8 más tienen el problema de más competidores; 6, calidad en las materias primas; 6, competencia de precios; 5, por falta de tecnología; 5 por capacidad productiva y falta de equipo; 6 por un incremento de costos por intereses; 3 por incremento de costos por salarios; 1 por problemas con procedimientos para exportar; 3 por la falta de información de los mercados de exportación y otros, 12. Ver el cuadro No. 2.3.

Cuadro 2.3

Principales dificultades de 65 empresas para exportar	
No. Empresas	Dificultades
8	Un incremento de costos en las materias primas
8	Problemas de más competidores
6	Calidad en las materias primas
6	Competencia de precios
5	Falta de tecnología
5	Capacidad productiva y falta de equipo
6	Incremento de costos por intereses
3	Incremento de costos por salarios
1	Problemas con procedimientos para exportar
3	Falta de información de los mercados de exportación
12	Otros

Fuente: Clemente Ruiz Durán y Carlos Zubirán Schadtler, "Cambios en la Estructura Industrial y el Papel de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en México", Ed. Nafin, México, 1992, pág. 179.

De 49 empresas encuestadas, lo que más demandan al gobierno en materia de fomento a la exportación es lo siguiente: a) simplificación de procedimientos para exportar, 48.1%; b) reducción y exención de impuestos, 29.6%; c) menor interés, 29.6%; d) apertura de mercados de exportación, 22.2%; e) información, 18.5% y otros, 33.3%. Ver el cuadro No. 2.4.

Cuadro 2.4

Acciones más demandadas por las empresas para promover las exportaciones	
48.10%	Simplificación de procedimientos para exportar
29.60%	Reducción y exención de impuestos
29.60%	Menor interés
22.20%	Apertura de mercados de exportación
18.50%	Información
33.30%	Otros

Fuente: Clemente Ruiz Durán y Carlos Zubirán Schadtler, "Cambios en la Estructura Industrial y el Papel de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en México", Ed. Nafin, México, 1992.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

Como una forma para atacar los mercados externos, se han desarrollado figuras novedosas como las empresas integradoras³ a nivel nacional. Estas van a crear los canales adecuados para que las pequeñas empresas vendan, dado que era un gran problema que enfrentaban.

En el caso de las integradoras, se trata de especializar las industrias, incluso de orientarlas a la exportación de forma más integral.

La intención es crear conciencia en el pequeño industrial de que ésta es una alternativa real y viable para mejorar su posición competitiva en el mercado nacional e internacional.

Lo que se busca es que las organizaciones interempresariales tengan la sensibilidad para irse adecuando y alineando a diferentes partes del proceso o incluso constituirse en una gran empresa comercializadora y exportadora, a través de las empresas integradoras.

El crecimiento y desarrollo de la micro y pequeña industria, debe basarse en la complementación de los diversos apoyos existentes con capacitación y asistencia técnica, permitiendo un nivel adecuado de gestión empresarial para aprovechar las ventajas de operar en el ámbito regional, con insumos regionales y con la posibilidad de alcanzar los mercados internacionales.

³ Una empresa integradora es aquella que aglutina a varias micro y pequeñas empresas, con el fin de conjuntar esfuerzos para la integración de unidades productivas de escala micro, pequeña y mediana, aumentar su capacidad de gestión, realizar compras de materias primas en común, intercambio de tecnología, etc. y realizar gestiones y promociones orientadas a la utilización óptima de sus instalaciones. También busca proporcionar servicios a los cuales no podría tener acceso, porque sus costos impactarían negativamente en la oferta de sus productos o servicios.

Las características de estas empresas son las siguientes: a) Personalidad jurídica propia, cuyo objeto social preponderante es la prestación de servicios especializados de apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas participantes. b) Se constituyen mediante la adquisición de acciones o partes sociales de las empresas integradoras, quienes además serán usuarias de los servicios de la empresa integradora. c) Las empresas integradoras no pueden participar en forma directa en el capital social de las empresas participantes. d) En función de los requerimientos de las empresas, éstas pueden tener cobertura nacional, regional, estatal y municipal. e) Estas empresas generan ingresos por concepto de cuotas de las empresas asociadas y por la prestación de los servicios a las mismas. f) La administración y prestación de sus servicios se realiza a través de personal calificado ajeno a las mismas.

Entre los servicios que otorgan a las empresas integradas destacan los siguientes: tecnología, promoción y comercialización, diseño, subcontratación de productos y procesos industriales, promover la obtención de financiamiento, actividades en común y otros servicios para el óptimo desempeño de las empresas integradas. Para más información, consultar: Espinosa Villarreal Oscar, "El impulso a la micro, pequeña y mediana empresa", Ed. Fondo de Cultura Económica, México 1993.

2.7 Desarrollo tecnológico y productividad.

Una de las características que más sobresalen en las MPMI es la falta de tecnología de punta, debido a los escasos recursos con los que cuentan. Por tanto, esto se refleja claramente en una baja productividad, caracterizada por bajos rendimientos. Lo anterior se deriva de múltiples factores como son:

- Escasa y obsoleta tecnología.
- Deseconomías de escala.
- Frecuente utilización de moldes de producción para otro tipo de establecimientos.
- Alta rotación del personal en los procesos de la producción e insuficiente especialización.
- Falta de control de calidad en los insumos y en las materias primas, así como en el proceso y en los productos terminados.
- Inestable y oneroso abasto de insumos.
- Excesiva y compleja tramitación para la instalación, operación y acceso a incentivos.

Otros factores que limitan el crecimiento de las micro y pequeñas empresas son su discontinuidad en la producción, causada por la imposibilidad financiera de mantener niveles adecuados de inventarios en función de un ciclo razonable y permanente de producción. Todo lo anterior le impide acudir al mercado en condiciones de competencia.

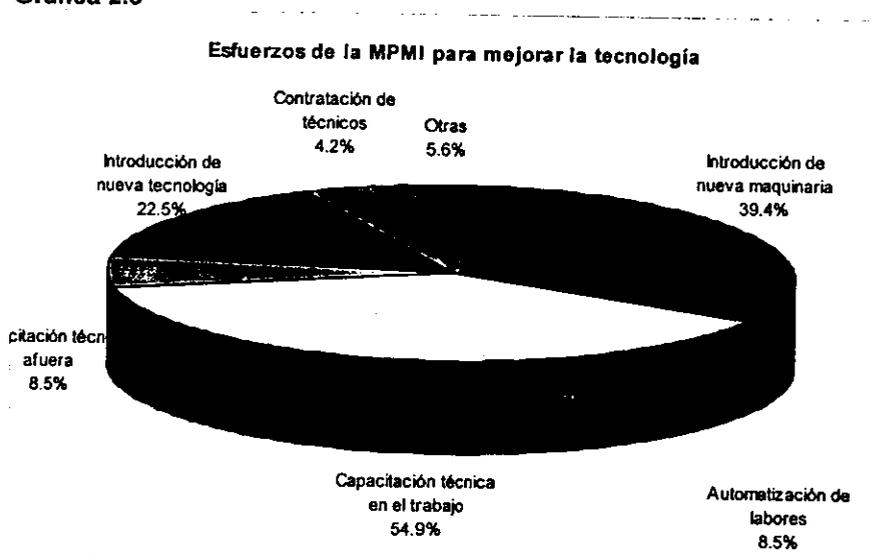
En algunos casos un solo individuo o un grupo pequeño es el que desarrolla las funciones básicas de planeación, dirección y supervisión y en otros incluso, la producción. Esto causa que no se le otorgue la atención adecuada a cada una de las etapas y por ende, la producción se descuida ya que tiene que salir adelante aunque sea con deficiencias y pérdidas.

En materia de tecnología, una buena parte de los empresarios de las MPMI no han sabido valorar debidamente la importancia que la autodeterminación tecnológica y la propia tecnología tienen para elevar el nivel de competitividad de las plantas. Lo anterior se debe a diversas razones, tales como la política proteccionista hacia la industria nacional que previó durante muchos años y les permitió enfrentar una menor competencia del exterior, a su cultura gremial, a la carencia de personal especializado y a la falta de preparación de los técnicos, ingenieros y administradores de sus empresas y a la limitada importancia y apoyo dado, tanto por el sector público como por el privado al fomento de la ciencia y tecnología, etc.

La falta de tecnología de punta y de maquinaria y equipo modernos, de la micro, pequeña y mediana industria, especialmente en aquellas de las ramas tradicionales

como la textil, cuero y calzado y la de alimentos, permiten bajos niveles de productividad para enfrentar, de manera más equilibrada, la fuerte competencia de las empresas extranjeras. De acuerdo con la encuesta 1992, en relación a los esfuerzos para mejorar la tecnología, el 39.4% de los empresarios contestó mediante la introducción de nueva maquinaria; el 8.5% con la automatización de labores; el 54.9% con capacitación técnica en el trabajo; el 8.5% con capacitación técnica fuera; el 22.5% con la introducción de nueva tecnología; el 4.2% con contratación de técnicos y el 5.6%, otras. Ver la gráfica 2.3.

Gráfica 2.3



Fuente: "Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México", Nafin, México 1992.

En otra encuesta realizada a 129 empresas⁴, los resultados indican que el 55% de los empresarios no utilizan computadoras, siendo menor aún en el caso de la industria metalmecánica, con el 85%. Este instrumento de trabajo se utiliza básicamente con fines administrativos y sólo en un 35% para fines de producción. El uso del fax se encuentra más generalizado: el 53% de los empresarios tiene uno en promedio.

Urge difundir la tecnología de las empresas grandes hacia las micro, pequeñas y medianas, mediante la subcontratación y la llegada de la inversión extranjera directa, pues sólo así se podrá contar con una planta industrial más homogénea y aligerar la baja elasticidad de la oferta, ocasionada por los cuellos de botella de la economía para que ésta responda ante un incremento en la demanda. En otra encuesta hecha acerca

⁴ Clemente Ruíz Durán y Mitsuhiro Kagami, "Potencial Tecnológico de la Micro, Pequeña y mediana Empresa en México", Ed. Nafin, México 1993.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

de los esfuerzos realizados para difundir la tecnología, las respuestas de 87 empresas encuestadas fueron las siguientes: el 86.1%, en la capacitación sobre el trabajo; el 11.4%, capacitación en un centro tecnológico y el 8.9% otros.

En la misma encuesta, se tomó una muestra de 110 empresas en la que se les cuestiona acerca de los métodos para modernizar el proceso productivo. Las respuestas son las siguientes: el 64.6% opina que mediante la introducción de nueva maquinaria; el 34.2% con mejoras en el control de calidad; el 17.7% con mejoras en las habilidades de la mano de obra; el 11.4% con mejoras en la división del trabajo y el 11.4%, otras.

Sin embargo, aunque las empresarias tengan muchos deseos en equipar su planta con tecnología de punta, el problema del crédito escaso y de las altas tasas de interés impiden que esto se generalice al interior de este subsector industrial. Luego entonces, los problemas de financiamiento y tecnología obsoleta están estrechamente relacionados e inciden desfavorablemente en el desarrollo de las empresas micro, pequeñas y medianas.

De acuerdo con la encuesta 1991, entre las dificultades que más sobresalen para ampliar o renovar el equipo en los últimos seis meses (pero antes de 1991), se encuentran las siguientes: el alto costo de compra o reparación, en 80.8, 75.1 y 67.8% para la micro, pequeña y mediana industria, respectivamente. En ese mismo orden, otras respuestas son: falta de capacitación del personal, 5.3, 5.2 y 9.4%; insuficiencia de oferta nacional, 2.0, 2.6 y 1.8%; desconocimiento de cómo hacerlo, 1.3, 0.9 y 3.5%; inseguridad, 2.6, 2.1 y 1.2%; problemas de financiamiento, 0.7, 3.0 y 2.9%, respectivamente.

Aquí cabe aclarar que al momento de la elaboración de esta encuesta, la situación económica no estaba tan crítica como después de la devaluación de diciembre de 1994, por ende, en el rubro de "problemas de financiamiento" no es muy significativo como lo fue después de este año. En tal sentido, quizá las respuestas no reflejen la problemática que se presentó después de 1994, sin embargo, la encuesta muestra las condiciones del momento en que ésta se levantó. Ver el cuadro No. 2.5.

Cuadro 2.5

Dificultades que más sobresalen para ampliar o renovar el equipo			
Empresa	Micro	Pequeña	Mediana
Alto costo de compra o reparación	80.80%	75.10%	67.80%
Falta de capacitación del personal	5.30%	5.20%	9.40%
Insuficiencia de oferta nacional	2.00%	2.60%	1.80%
Desconocimiento de cómo hacerlo	1.30%	0.90%	3.50%
Inseguridad	2.60%	2.10%	1.20%
Problemas de financiamiento	0.70%	3.00%	2.90%

Fuente: La Micro, Pequeña y Mediana Empresa, Ed. Nafin, México, 1993, pág. 49.

Es muy común que entre los pequeños establecimientos, los mismos trabajadores acondicionen manualmente las herramientas y máquinas, debido a la constante observación en el desarrollo del trabajo, sin embargo, aún cuando esos cambios se traduzcan en una mejora de la productividad, resulta ser mínima si se compara con sus contrapartes de otros países, donde la mayoría de las pequeñas empresas utilizan desde computadoras hasta robots.

Tal es el caso de Estados Unidos, donde la pequeña empresa puede ahora tomar decisiones administrativas con un grado de conocimiento y de sofisticación, gracias a la disponibilidad de programas de computadora para administrar flujo de efectivo, inventarios, itinerarios de distribución y ventas. En Italia, el 36% de las empresas con más de 100 empleados utilizan robots y el 57% de las empresas con menos de 50 empleados manifestó gran interés por adquirirlos⁵.

El caso alemán es muy interesante, ya que las pequeñas y medianas empresas pueden participar también en los programas del Ministerio Federal de Investigaciones y Tecnologías, destinados a fomentar la investigación y el desarrollo en áreas como: electrónica, bioingeniería, nuevos materiales, ingeniería láser, etc.

En Japón y Alemania la iniciativa privada tiene una amplia participación en el desarrollo tecnológico. Caso contrario, en México la poca investigación que se realiza corre a cargo del Gobierno Federal (CONACYT y las universidades públicas) y muy poco por las universidades privadas, por lo que hay un gran déficit de tecnología y muchas empresas tienen que importarla (las que cuentan con los recursos suficientes).

Por si fuera poco, aparte de que la inversión en desarrollo tecnológico es mínima, hay una gran desvinculación entre los centros de investigación, como las instituciones de educación superior y el sector público, con las plantas industriales. Por ejemplo, del total de la fuerza de trabajo científica y técnica del país, el 50% presta sus servicios en el sector público, el 49% en las instituciones de educación superior y únicamente el 1% en la industria y las instituciones sin fines de lucro⁶.

En esas condiciones, para las MPMI mexicanas es muy difícil competir en tecnología y productividad (por no decir también en financiamiento), en igualdad de circunstancias con aquellas de los países desarrollados.

Es necesario destinar más recursos económicos al desarrollo tecnológico en México, ya que apenas alcanza el 0.46% del PIB⁷, muy por debajo de los estándares internacionales.

A nivel internacional, el cuadro No. 2.6 ilustra claramente los países de la OCDE que más invirtieron en tecnología en 1991, destacando el caso de los Estados Unidos, con

⁵ Serie Temática de la Industria Mediana y Pequeña, Políticas de Fomento a la Industria Mediana y Pequeña en América Latina y Experiencia Internacional. Ed. Secofi, ONUDI, OEA, pág. 36. México, D.F.

⁶ Programa de Política Industrial y Comercio Exterior, 1994-2000, p-92, Ed. Secofi, México 1996.

⁷ Ibidem, p-82.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

154,348 millones de dólares; Japón, con 67,349.3 millones de dólares y Alemania, con 35,562.6 millones de dólares. Por su parte, México ocupó el décimo quinto lugar, con tan sólo 1,652 millones de dólares. La diferencia es diametral y ello explica el por qué los primeros tres países generan tantos recursos mediante el desarrollo tecnológico y la explotación del mismo.

Si no se cuenta con la tecnología de vanguardia, en primer lugar se tiene que importar y después adaptarla y mejorarla. En el mediano plazo, lo mejor es invertir más recursos en el desarrollo tecnológico, dado que gracias a esto se pueden desarrollar nuevos y diferentes productos para atacar los mercados externos. Si no se hace esto, difícilmente un país podría competir favorablemente en un contexto internacional como el actual.

Hoy en día, en todos los países desarrollados la inversión en ciencia y tecnología es un negocio muy redituable, ya que aparte de elevar la productividad, genera nuevos productos y estos se difunden por todo el orbe, generando importantes montos de divisas para sus economías nacionales. En contraposición, los países subdesarrollados actúan como simples receptores de los nuevos productos.

Cuadro 2.6

Indicadores de la intensidad en investigación y desarrollo en países miembros de la OCDE en 1991				
País	I&D Mill. USD	I&D como % del PIB	I&D financiada por la industria	I&D financiada por el gobierno
Estados Unidos	154,348.00	2.75	50.70	46.80
Japón	67,349.30	2.87	77.40	16.40
Alemania	35,562.60	2.66	60.50	36.50
Francia	25,033.00	2.42	42.50	48.80
Reino Unido	18,735.40	2.08	50.20	34.20
Italia	12,898.60	1.32	47.80	46.60
Canadá	7,782.80	1.50	41.30	44.00
Holanda	4,750.00	1.91	51.20	44.90
España	4,337.40	0.87	47.40	45.10
Suiza	3,827.80	2.86	74.50	22.60
Suecia	4,179.80	2.90	59.20	37.60
Australia	3,670.70	1.34	40.30	54.90
Bélgica	2,751.50	1.69	70.40	27.60
Austria	2,043.20	1.51	50.30	46.50
México	1,652.00	0.33	22.30	77.70
Finlandia	1,617.20	2.02	56.30	40.90
Dinamarca	1,535.20	1.69	51.40	39.70
Noruega	1,314.50	1.82	44.50	49.50
Turquía	884.20	0.47	27.60	71.30
Portugal	501.80	0.61	27.00	61.80
Irlanda	420.40	1.04	59.00	30.00
Grecia	368.90	0.46	21.70	57.50
Islandia	45.50	1.01	24.00	65.50

Fuente: Revista Cooperación, Ed. Cámara Mexicano-Alemana de Comercio e Industria A.C., set/oct 1995, con información de OCDE/EAS data bank.

En Taiwán, la tecnología de los países avanzados se difundió mediante la inversión extranjera, la subcontratación del fabricante de equipo original y los contratos de otorgamiento de licencias de tecnología. Por supuesto, el gobierno apoyó mediante subsidios a la educación general y la capacitación técnica.

Por otro lado, se tiene que en el origen de la tecnología, las microindustrias la desarrollan en mayor grado dentro de la propia empresa. Lo contrario ocurre en los medianos establecimientos, donde la tecnología que utilizan se alquila fuera de la planta. Esto se debe a que precisamente las microindustrias, dadas sus limitaciones,

desarrollan en mayor grado la tecnología que les permite constantemente adecuar y realizar adaptaciones en algunas fases operativas de la producción.

Según la encuesta 1985, en las empresas entrevistadas, en promedio general, la tecnología empleada se elabora en un 53.8% en la propia empresa, en un 29.8% por los fabricantes nacionales y en un 16.4% por fabricantes extranjeros.

En maquinaria y equipos, la tecnología utilizada manifiesta un alto grado de componente extranjero. Los bienes de producción que requiere el subsector micro, pequeño y mediano, provienen tecnológicamente en más de una tercera parte del exterior.

En cuanto a capacitación se refiere, el tamaño de la empresa incide en la capacidad de otorgar esta prestación. Así, en las microindustrias el 30.5% de las unidades observadas brindan capacitación, en las pequeñas el porcentaje se eleva al 53.2% y en las medianas las empresas que ofrecen este servicio representan el 75.5% del total.

En orden de importancia, las áreas en las que se otorga la capacitación son: procesos productivos, 26.9%; control de calidad, 15.9%; administrativos, 15.2% y mantenimiento, 13.9%.

En lo que respecta al control de calidad, los agentes que la aplican son: en un 73.6% la empresa, en 16.9% los fabricantes nacionales y en un 9.5% los fabricantes extranjeros.

2.8 La carga fiscal.

El sistema impositivo nacional es muy gravoso para las empresas mexicanas, pero especialmente para las micro y pequeñas que son las que más lo resienten, debido a sus limitados márgenes de utilidad en estos tiempos de crisis económica y del mercado nacional deprimido. Por tanto, tienen que hacer verdaderos malabares en sus estados financieros para salir adelante. Algunos de los impuestos que más afectan la salud financiera de las MPMI son los siguientes:

- El impuesto sobre la renta (ISR): Es el principal impuesto como fuente de ingresos para el Gobierno Federal dentro del esquema impositivo y una de las principales fuentes que se contempla en la ley de ingresos de la federación, por lo que el empresario debe tener una idea de su estructura y principales características. El gobierno espera recaudar este año más de 90 mil millones de pesos por concepto del ISR.
- El impuesto al valor agregado (IVA): Es un impuesto al consumo, cuya finalidad consiste en gravar operaciones como la compraventa y arrendamiento de bienes, la prestación de servicios y las importaciones.

CAPÍTULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

- El impuesto al activo es de tipo patrimonial y están sujetos al mismo las personas físicas y morales dedicadas a actividades empresariales. Este impuesto se calcula aplicando la tasa de 1.8% al valor promedio de los activos del negocio en cada ejercicio. En la medida en que se pague el impuesto sobre la renta en una cantidad superior al impuesto al activo, éste último gravámen se elimina.

La mayor parte de los gravámenes inhiben la inversión para las MPMI. Así, bajo este sistema tributario es muy difícil esperar que este subsector se fortalezca y que llegue la reactivación de la economía nacional. Por el contrario, lo único que el actual régimen está haciendo es engordar las arcas del gobierno y descapitalizar a los micro y pequeños establecimientos fabriles.

Hace falta una nueva oleada empresarial para emprender una reforma tributaria competitiva a nivel internacional, sencilla, transparente, equitativa y que promueva la actividad productiva. Pero sobre todo, que disminuya las tasas impositivas que más inhiben la inversión y el consumo: el ISR y el IVA.

Se necesita una reforma fiscal para promover la inversión, el empleo, el ahorro interno, las exportaciones, una real simplificación y garantizar seguridad al contribuyente.

Se debe ampliar la base de contribuyentes para que en esa medida pueda darse una reducción de impuestos, una profunda simplificación fiscal, eliminar la discrecionalidad de las autoridades, eliminar el impuesto al activo y disminuir el ISR de manera gradual, así como el de nóminas.

El actual régimen fiscal no favorece la inversión de utilidades, la adquisición de tecnología de punta, la capacitación, ni la creación de empleos.

Para reactivar la economía se requiere eliminar el impuesto de 1.8% a los activos de las empresas, la reducción en 50% del IVA, así como la modificación al artículo décimo de la Ley del Impuesto sobre la Renta.

Cuadro 2.7

Impuestos como porcentaje de ventas totales en 1989								
	PMI como industrias exportadoras		PMI como industrias locales		PMI relacionadas con grandes compañías		PMI relacionadas con empresas transnacionales	
No aplicable/no disp.	7	25%	8	10%	9	12%	2	13%
Sin respuesta	7	25%	18	23%	10	14%	3	20%
1 a 20	9	32%	41	52%	47	64%	8	53%
21 a 40	5	18%	11	14%	6	8%	2	13%
41 a 60	0	0%	1	1%	1	1%	0	0%
Total	28	100%	79	100%	73	100%	15	100%

Clemente Ruiz Durán y Carlos Zubirán Schadtler, "Cambios en la Estructura Industrial y el Papel de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en México", México 1992, p-143.

De acuerdo con el cuadro 2.7, se observa que los impuestos que se pagaron como porcentaje de ventas totales en 1989, fueron como sigue: el 32% de las PMI como industrias exportadoras pagó del 1 al 20% y el 18%, del 21 al 40%. En el caso de las PMI como industrias locales, los indicadores son los siguientes: el 52% pagó del 1 al 20%; el 14%, del 21 al 40% y el 1%, del 41 al 60%. En las PMI relacionadas con grandes compañías la situación es similar: el 64% pagó del 1 al 20%; el 8%, del 21 al 40% y el 1% del 41 al 60%. Por último, en las PMI relacionadas con empresas transnacionales, el 53% pagó del 1 al 20% y el 13%, del 21 al 40%.

En el caso de Canadá, los primeros 200,000 dólares de utilidades pagan 12% de impuestos sobre la renta, tasa menor que la aplicada a las grandes empresas (28%). Se exenta del impuesto sobre la renta hasta 500,000 dólares de ganancias de capital sobre acciones de empresas pequeñas. Se les otorga un 10% de crédito fiscal para inversiones en maquinaria y equipo para reducir el costo de financiamiento. Se concede crédito fiscal para la investigación científica y el desarrollo experimental, por el equivalente a 35% de los gastos en ese rubro. Para la fabricación y transformación de maquinaria, las pequeñas empresas pueden incrementar 25% su reserva de depreciación si reducen sus costos netos de financiamiento. Existe un programa de asistencia con fondos públicos para que las pequeñas empresas no soporten el costo directo de la asistencia médica básica que brindan a sus empleados.

Como medida para reactivar la economía mexicana y para que las MPMI se fortalezcan más en estos tiempos de crisis, la comunidad empresarial demanda una reforma fiscal integral en los diferentes impuestos que gravan a las empresas. Tales puntos son los siguientes:

- Desaparición del 1.8% de impuesto a los activos.

- Reducción de la tasa del IVA de 15 a 10%.
- Reducción de la tasa de impuesto sobre la renta en forma gradual o llevar a cabo una modificación de su artículo 10 de una tasa a tarifa o elaborar una tabla de reducción al impuesto por productividad.
- Disminución del impuesto a la gasolina.
- Deducibilidad en gasto por seguros patrimoniales (seguros de casa o por incendios, entre otros).
- Seguros de vida por lo menos del jefe de familia.
- Seguros de gastos médicos mayores.

2.9 La heterogeneidad industrial.

La heterogeneidad industrial se puede definir como una situación en la que hay grandes diferencias de productividad y modernidad entre los sectores de la actividad económica y dentro de ellos, pero a la vez existen complejas relaciones de intercambio, dominio y dependencia dentro de una estructura socioeconómica nacional. Lo anterior se refleja en las significativas diferencias entre las unidades económicas en aspectos como niveles de equipamiento, tecnología, costos, ingresos, calificación de la mano de obra, utilidades, salarios, capacidad financiera, organización, formas de gestión, de contratación, etc.

La expresión más estricta de la heterogeneidad se plasma en una estructura productiva, en la cual se identifican varios estratos superpuestos (microempresas, pequeñas empresas, etc.), en los que, para elaborar la misma tarea o el mismo producto, se utilizan diversas gamas de tecnología, desde las ya obsoletas en los países industrializados hasta las automatizadas.

Un ejemplo del contraste tan marcado que existe en los niveles de productividad del país, lo constituye la agricultura mecanizada del norte de la República Mexicana, con sistemas de riego y máquinas cosechadoras y la rama automotriz, en la cual se utilizan robots para el ensamble de los automóviles; por el otro lado se pueden mencionar algunas ramas industriales como la de alimentos, la cual utiliza métodos obsoletos de producción que le permiten obtener niveles bajos de productividad. Por tanto, esto origina cuellos de botella que impiden el desarrollo de la industria nacional en su conjunto y elevar los niveles de productividad del país.

La industria de la transformación se encuentra conformada por empresas en las cuales todavía siguen funcionando viejos y tradicionales talleres artesanales de tipo familiar, muchas veces difíciles de ubicar por lo reducido de sus dimensiones y la carencia de registros fiscales.

En cada rama industrial las manufacturas mexicanas muestran grados variables de heterogeneidad, lo que se traduce en una estructura productiva en la cual se pueden identificar varios estratos superpuestos que operan a diferentes escalas. Esto implica la concurrencia de diversos procesos productivos que para realizar una misma función o actividad o elaborar un producto igual, involucran diferentes avances tecnológicos que contrastan en productividad, número de trabajadores y monto de activos, costos, actividades; en sus formas de propiedad, organización, dirección y funcionamiento, etc.

En términos generales, el estrato de la gran industria se identifica con el sector moderno y el resto, con los sectores intermedios, primitivos o atrasados.

Asimismo, la estructura industrial presenta una elevada concentración que se manifiesta en diversas formas: concentración de la producción en grandes plantas, en pocas ramas industriales y en un reducido número de regiones geográficas.

Todos estos obstáculos afectan de diferente manera a la MPMI, pero en el fondo del problema están estrechamente relacionados, por lo que no se puede dar una solución corrigiendo uno de éstos; por el contrario, si el problema es multifactorial la solución también debe ser así. Supóngase que las tasas de interés bajaran al nivel de las de Estados Unidos (esta suposición es ya de entrada muy ficticia en el corto plazo) y que hubiera dinero suficiente como para satisfacer la demanda crediticia. Aún así, ¿qué podría hacer la MPMI para salir adelante si el mercado doméstico siguiera deprimido y éstas no contaran con la experiencia, conocimiento, calidad adecuada y precios bajos para ser competitivos e incursionar en los mercados externos?

Aunque en este ejemplo imaginativo sería un gran apoyo conseguir el dinero barato, habría otros factores que impedirían que esta medida se convirtiera en la solución completa. Por ende, es necesario enfatizar en la aplicación de una serie de medidas estratégicas, para atacar integralmente la grave situación por la que están pasando las MPMI.

2.10 Cadenas y eslabones productivos.

Definición:

"La subcontratación puede explicarse como la operación mediante la cual una industria (contratista, demandante o empresa principal) solicita, mediante determinadas especificaciones, a una o varias pequeñas empresas (subcontratistas), realicen la fabricación de piezas, componentes o subcomponentes para su integración a un producto final que será comercializado por el contratista. Las solicitudes también pueden referirse a la elaboración, transformación o acabado adicional de materiales o piezas".⁸

⁸ "Cómo subcontratar productos y procesos industriales en la rama metal-mecánica", Cuadernos informativos, No. 9, Dir. Gral. de Comunicación Social de la Secofi, p-4.

El sistema de subcontratación es un concepto que surgió en el tiempo de la Segunda Guerra Mundial, con el fin de que las pequeñas industrias participaran en la producción de armas en una forma eficiente y de manera rígida, para lo cual el gobierno introdujo un sistema de "fábrica prediseñada" en donde la empresa ensambladora proveía un cierto monto de órdenes a las fábricas de las que había recibido materia prima y asistencia técnica, en tanto que a los subcontratistas designados se les prohibió el comercio con otras empresas, excepto con la empresa ensambladora.

Los sistemas productivos latinoamericanos y el de México en particular, arrastran una profunda desarticulación estructural, resultado de las economías de enclave que existían durante el régimen colonial, el periodo independiente y, más recientemente, durante el porfiriato, cuando predominaban las haciendas y con ello, ciertas actividades económicas extractivas como la minería y la explotación de maderas preciosas; ramas industriales como la del henequén, azúcar y tabaco; la textil, la del jabón, la del calzado, cuero y objetos de talabartería; destilerías de aguardiente, entre otros, etc.

Cabe mencionar que durante esta época se desarrollaron ciertos polos industriales como Monterrey y el Distrito Federal y otros lugares con clima tropical donde se cultivaban el henequén, el azúcar, el tabaco, etc. De esta manera, aunque la industrialización de México se iba dando en diversas ramas de la economía, apoyada con la inversión extranjera directa en ramas como la textil, la del hierro y el acero y la extracción del petróleo, no había una vinculación inter ni intrasectorial que fortaleciera las relaciones industriales entre las empresas de diferentes tamaños y de distintas ramas. Esto condicionó la polarización de los sistemas productivos: una parte de la economía era capaz de realizar las transformaciones necesarias para elevar la competitividad internacional, mientras que la otra estaba prácticamente al margen de esos procesos.

La experiencia internacional muestra que la articulación intra e intersectorial es condición necesaria para lograr un proceso de desarrollo estable y competitivo. La consolidación de un sistema productivo sólo puede basarse en la articulación adecuada de unidades empresariales de dimensiones distintas. Una economía nacional cuyo sustento sea un número reducido de grandes corporaciones siempre será mucho más vulnerable, sobre todo si éstas están vinculadas a la extracción de materias primas.

A nivel mundial, la tendencia hacia la desaparición vertical de las empresas muy grandes, dedicadas a producir desde la materia prima y otros insumos intermedios, hasta el producto terminado y su venta, se acentúa cada día más, lo que significa mayores oportunidades de trabajo para la micro, pequeña y mediana industria, especialmente en tiempos de crisis cuando hay altibajos en la demanda y no hay una regularización en las ventas, ocasionada por una situación de incertidumbre económica.

El fin que se persigue con la integración vertical es disminuir los costos de producción de las grandes corporaciones, mediante una reducción en los costos de sus activos fijos. Es más rentable delegar algunas partes de sus procesos productivos, que fabricar desde los insumos hasta el ensamblado de las partes y los componentes. Detrás de

este nuevo paradigma de producción, denominado *producción esbelta*⁹ está la flexibilización en los esquemas productivos, con el objeto de obtener una adecuada combinación de los tamaños de cada empresa. Así, a la gran empresa le convendrá mantener procesos de ensamblaje y subcontratar la mayoría de las partes y componentes.

La creación del modo de producción esbelta surge como una necesidad a la mecanización en los procesos generados en la producción en masa, en donde la masificación y las tareas repetitivas hicieron que poco a poco se fueran perdiendo la productividad y el interés del trabajador por la calidad del producto.

En este paradigma se aglutina una constelación de nuevas formas de organización dentro y fuera de la empresa. Se busca la perfección desde el inicio, evitando tiempos perdidos y desperdicio de materiales. utilizando a trabajadores altamente calificados e incentivándolos para que mejoren el producto y el proceso.

La clave de la producción esbelta es la nueva forma de organización, no tanto la tecnología. Hacia el interior de la empresa, la división del trabajo está regulada mediante equipos de trabajo que tienen funciones cruzadas en la que todos asumen responsabilidades para una mayor integración en los procesos.

Fuera de la empresa, la producción esbelta se concentra en entender y satisfacer las necesidades de los clientes.

Las directrices de la producción esbelta son las siguientes:

- La búsqueda de oportunidades para hacer sustituciones revolucionarias ha sido sustituida por un sistema para hacer mejoras continuas del producto, del proceso y de todos los aspectos de la operación de la empresa.
- Las tecnologías son más dependientes de avances en el entendimiento científico y en la disponibilidad de información que lo que eran las tecnologías anteriores.
- La integración de funciones, la descentralización de responsabilidades y la adquisición de poder por parte de los trabajadores demanda la formación de redes entre grupos e individuos, puesto que se intenta que un mayor número de decisiones se tomen desde abajo en la organización.
- La competencia entre productores en la nueva era se basa menos en precio y más en la calidad del producto, en el rango de la función de producción, en que cada vez

⁹ El término "producción esbelta" viene del inglés "lean production" y, en contraste con la producción en masa, se refiere a una nueva forma de producción en la cual existe una constelación de nuevas formas de organización dentro y fuera de la empresa, a una nueva visión de los trabajadores y de los clientes para entender cómo las tecnologías cambian y se mejoran. Rujz Durán, Clemente y Kagami, Mitsuhiro, "Potencial tecnológico de la micro y pequeña empresa en México", Nacional Financiera, Biblioteca de la micro, pequeña y mediana empresa, No. 5, pp 4-8.

mejores y nuevos productos son introducidos al mercado. Los costos importan, pero la percepción del valor tiende a importar más, por lo que añadiendo mayor al producto final y controlando los costos de administración, de coordinación e información, es la forma como se logran mejoras en la productividad en esta nueva forma de producción.

- Los productores no se ven como actores autónomos, sino que están integrados a un proceso de alianzas estratégicas y coinversiones nacional e internacionalmente.
- La nueva era de industrialización está caracterizada por inversiones sinérgicas en las que las compañías invierten no para minimizar la variación en el precio de sus acciones en el ciclo económico, sino para maximizar las oportunidades de desarrollar nuevos productos más rápida y efectivamente.
- Los productores buscan satisfacer o adelantarse a las expectativas del consumidor. El cliente es el centro de este nuevo paradigma.
- Los proveedores dependen menos de materias primas baratas, no porque no sean importantes, sino porque en el proceso de producción se incorpora mucho valor agregado.
- Los productores incentivan a los proveedores a que inviertan en sus propias plantas, equipo y personal y se les da una mayor responsabilidad para que sean técnicamente competentes.

En este contexto, el papel más adecuado para las micro, pequeñas y medianas empresas es establecer un esquema de producción con menores tamaños de planta y una creciente red empresarial. De esta manera, estos establecimientos se benefician porque aumentan su capacidad productiva y su especialización, gracias a la transferencia de tecnología de las grandes hacia las chicas. La subcontratación es, por tanto, una simbiosis en la que se benefician ambos grupos industriales y por consecuencia, la economía nacional. Así, la industria en general funciona como un equipo en donde cada establecimiento juega un papel importante sin importar su tamaño.

Las grandes corporaciones internacionales y las grandes empresas industriales conservan su papel fundamental de tracción de las economías nacionales, tienen mayor acceso a los mercados financieros y de bienes y servicios, pero al mismo tiempo requieren cada vez más de un entorno industrial y empresarial de empresas medianas y pequeñas que les suministren de manera eficiente, partes, componentes y servicios, sin los cuales difícilmente podrían mantener sus niveles de competitividad internacional. No es posible ni tendría sentido definir la relación ideal entre las empresas grandes y las pequeñas y medianas; las condiciones estructurales de cada país y la libre concurrencia de las fuerzas del mercado se encargarán de determinarla.

Gracias a la subcontratación en forma directa o de ligas múltiples con las micro y pequeñas empresas, con una empresa primaria de producción o de montaje como cabeza, Japón ha logrado uno de los sistemas más productivos del mundo. En la experiencia japonesa, la vinculación y articulación entre las MPMI y las grandes empresas se ha dado a través de dos canales: el sistema de subcontratación de una compañía madre, donde las MPMI producen determinados componentes especificados previamente y el sistema de afiliación coordinada, en que las pequeñas subcontratistas cooperan con las compañías grandes en calidad de afiliados, más que de subsidiarios.

Es importante promover vínculos más estrechos entre las pequeñas, medianas y microempresas, fomentar que éstas se incorporen gradualmente a la economía formal y, con ello, incrementar el carácter profesional y la productividad del sistema. Los mismos pequeños y medianos establecimientos se beneficiarían de una microempresa más eficiente, pues les permitiría contar con unidades productivas a las cuales subcontratar y disponer de una oferta de servicios eficiente.

Esta forma de vinculación entre las empresas permite mejorar el aprovechamiento de la planta industrial, dado que se utiliza la capacidad instalada ociosa de cada empresa, usa racionalmente los recursos, mejora la calidad de los productos terminados y garantiza la entrega oportuna del producto.

Usualmente el ensamblador final es el que organiza a los subcontratistas de primer nivel incluyendo a sus empresas afiliadas que se especializan en producir unidades básicas, como son las partes de la maquinaria, transmisiones, partes electrónicas y el chasis. Los subcontratistas de primer nivel organizan a su vez a los de segundo que están involucrados en la fundición, prensado, elaboración de moldes, cortes y pulido y otros trabajos metálicos, procesamiento de plásticos y de hule y en las actividades de pintura, en cuyo caso reciben algunas partes y componentes de productores de tercer nivel.

Esta cadena de proveedores algunas veces llega hasta el cuarto o quinto nivel. En el caso de los productores de automóviles japoneses, cada ensamblador tiene su propio grupo de piramidado "*kyoryokukai*" o asociaciones. Por ejemplo, Toyota tiene un grupo denominado "*kyohokai*"; Nissan tiene un grupo "*takara-kai*" y Mitsubishi tiene un grupo que se denomina "*kashiwa-kai*". El "*takara-kai*" consiste de 104 compañías de autopartes y componentes que son principalmente afiliados de Nissan o de empresas relacionadas y adicionalmente más de 60 proveedores independientes de partes y componentes de otro grupo de apoyo de Nissan llamado "*Hoshokai*"¹⁰.

El primer nivel de subcontratistas incluye más de 120 asociaciones y el segundo nivel cerca de 850 empresas. Generalmente estas asociaciones son mutuamente excluyentes, cada miembro de grupo vende sus productos a otras asociaciones. Esta lealtad se ve recompensada por una relación de largo plazo con el ensamblador final.

¹⁰ Clemente Ruiz Durán y Mitsuhiro Kagami, Potencial Tecnológico de la Micro y Pequeña Empresa en México, Biblioteca de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, No. 5, Ed. Nafin.

En algunas ocasiones las compañías esbeltas proveen materiales, diseños, asistencia técnica y aún apoyo financiero a los miembros de los otros niveles de subcontratación.

Para que se entienda mejor, permítase utilizar la siguiente analogía: la estructura empresarial japonesa se parece a una fábrica con especialistas en cada campo, desde las materias primas y los componentes hasta los trabajos de ensamblado y terminado, todos reunidos para producir un artículo final. En el caso de la economía, estos especialistas son pequeños negocios, cada uno con la escala de operaciones y el conocimiento técnico para hacer parte del proceso total.

Desafortunadamente, en los países subdesarrollados este sistema de empresas de apoyo no está muy desarrollado. Por tal razón, las economías del este asiático optaron por una promoción intervencionista, bajo la percepción de que el desarrollo de partes y componentes era de vital importancia para la industrialización, puesto que una fuerte dependencia de importaciones o de grandes empresas transnacionales podría obstruir el establecimiento de una base industrial propia. De esta forma, la creación de empresas de apoyo fue uno de los objetivos básicos de estos países, por lo cual los gobiernos dieron una serie de incentivos para el establecimiento de empresas pequeñas.

Este tipo de agrupaciones son una práctica de negocios en Japón y dan la idea de una cultura corporativa que se difundió entre los países vecinos, especialmente en Corea y Taiwán, en donde los sistemas tienen las siguientes características:

- El sistema de subcontratación es la base de la relación entre productor y ensamblador. Se reconoce que es superior a la organización vertical para la producción de partes y componentes. Regularmente se adopta un enfoque de grupo, resultando en la formación de asociaciones bajo una empresa líder.
- En un grupo organizado jerárquicamente en forma de pirámide, las cadenas de proveedores, las ganancias, la información y el riesgo, se comparten entre los participantes. La empresa ensambladora puede reducir los costos si decide optar por una política de grupos de trabajo y de aplicaciones de justo a tiempo (just in time), en tanto que los subcontratistas pueden obtener pedidos estables para sus productos. Así, tenemos que si la demanda genera fuertes volúmenes de producción, especialmente la proveniente de mercados exteriores, la empresa ensambladora puede entonces explotar las economías de escala utilizando las cadenas de proveedores.
- Aún cuando nuevas entradas dentro del grupo, especialmente de capital extranjero, algunas veces es difícil, debido al miedo a la competencia entre los diferentes grupos, se acepta para evitar perder competitividad internacional.
- "Keiretsu"¹¹ es un concepto más amplio que el de la asociación (keiretsu vertical); es una forma de relación horizontal entre industrias. Así, tenemos que cada grupo

¹¹ Ibidem, pág. 12.

industrial tiene un grupo de compañías claves que van desde banca, seguros, comercialización, así como producción. Cada uno de los integrantes del grupo posee una porción de las acciones de los otros miembros del grupo.

- En Korea del Sur y Taiwán, las asociaciones y los grupos industriales se constituyeron a instancia del gobierno. Adicionalmente a las raíces japonesas, estas sociedades tienen sus propias raíces históricas que incentivaron este tipo de organización, derivado de una fuerte relación consanguínea en el caso de Korea y de una fuerte relación gremial en el caso de Taiwán.
- Cuando las empresas invierten en el exterior, se busca que los proveedores sean locales, tratando de desarrollar un sistema de subcontratación. Esta es la razón por lo que redes intraindustriales e interfirma pueden ser construidas a través de las fronteras nacionales.

Lo anterior permite argumentar que la megaempresa no desaparece, sino que entra a una nueva forma de organización industrial, en donde se favorecen las relaciones horizontales, más que los conceptos de verticalidad, abriendo espacios para una mayor democracia industrial que promueve en sí misma la creatividad, la innovación y la difusión.

La condición de la micro y pequeña empresa para poder formar parte de estas redes de producción, será la posibilidad de poder aportar valor agregado en el proceso de la producción.

El problema que se plantea en esta perspectiva es que en los países en desarrollo la mayor parte de las micro y pequeñas empresas forman parte de los esquemas de subsistencia. En este sentido, el reto es que este grupo de países logren inducir un salto tecnológico en este tipo de empresas, con el fin de que puedan incorporarse a las nuevas redes de producción. Ante esta perspectiva es necesario evaluar cuál es el potencial que estas empresas tienen para poder realizar este salto tecnológico.

Para el caso de México, los resultados que arroja la *encuesta 1985* no son muy alagüeños: de 6,268 microindustrias encuestadas, 739 trabajan bajo el régimen de maquila; 4,695 lo hacen por cuenta propia y 834 participan en ambas. En relación al estrato de las pequeñas empresas, se presenta lo siguiente: de un total de 10,449 empresas encuestadas, 893 trabajan bajo el esquema de maquila; 8,021 por cuenta propia y 1,535 lo hacen en ambas. Por su parte, en la mediana industria la relación se presenta como sigue: 1,751, 147, 1,374 y 230, respectivamente. De la misma manera, en la gran industria los resultados son así: 533, 22, 433 y 78, respectivamente.

Se observa claramente que existe una desvinculación entre los cuatro subsectores, toda vez que el 75% de los establecimientos microindustriales trabajan por cuenta propia; en los pequeños negocios lo hace el 77%; en los medianos el 78% y, finalmente, en los grandes el 81%. Por el contrario, el porcentaje de los

establecimientos que producen bajo maquila y en ambos regimenes de producción, se muestra como sigue: 25%, 23%, 22% y 19%, respectivamente. Ver el cuadro No. 2.8.

Cuadro 2.8

Número de empresas encuestadas a nivel nacional
según su régimen de producción y tamaño de empresa
(Número de personas)

Tamaño	Total de empresas	Régimen de producción		
		Maquila	Por cuenta propia	ambos
Total por estrato				
Microindustria	6,268	739	4,695	834
Industria pequeña	10,449	893	8,021	1,535
Industria mediana	1,751	147	1,374	230
Industria grande	533	22	433	78
No estratificada	1,292	199	892	201
Total	20,293	2,000	15,415	2,878

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Nacional Financiera.

Volviendo a la misma encuesta, en el cuadro No. 1 del apéndice estadístico se hace mención al régimen de producción que existe en los diferentes estratos por rama de actividad industrial. Los resultados arrojan lo siguiente:

A nivel de rama industrial, las que tienen una mayor articulación son: prendas de vestir, metálica básica, textil y maquinaria eléctrica, pues estas empresas encuestadas trabajan por el régimen de maquila y de ambas (incluye maquila y por cuenta propia según la oferta de trabajo) en 45.66%, 38.39%, 34.81% y 31.11%, respectivamente. En otras palabras, la vinculación de las cadenas productivas en estas ramas es muy notable, pues una gran parte del proceso productivo es realizado por empresas subcontratistas.

Por el contrario, las ramas que están menos articuladas son: la de bebidas, petróleo y sus derivados, alimentos y minerales no metálicos, en virtud de que el universo de empresas encuestadas arroja los siguientes resultados: 5.82%, 6.25%, 6.93% y 7.11% respectivamente. Lo anterior indica que en estas ramas el grueso de las empresas trabajan por cuenta propia, es decir, casi todo el proceso productivo se realiza dentro de sus instalaciones.

Por estratos, la microindustria participa en la maquila en 11.25% y en 12.69% en ambas (maquila y por cuenta propia), lo que da un total de 23.94% de estos

establecimientos que se dedican a la subcontratación a nivel general, de acuerdo con la encuesta 1985.

Por su parte, la pequeña industria trabaja así: el 8.55% de los establecimientos maquila y el 14.69% lo hace por ambos regímenes de producción, sumando en este caso el 23.24%, cifra bastante similar a la registrada por el subsector de la microindustria.

Por el lado de la industria mediana, el 8.40% trabaja por maquila y 13.15% por ambas, dando un total de 22.91% de los establecimientos que subcontratan.

Cuadro 2.9

Número de empresas encuestadas según su tamaño y régimen de producción

Estrato	Régimen de producción			Total
	Maquila	Cuenta propia	Ambas	
Micro	739	4,997	834	6,570
Pequeñas	893	8,021	1,535	10,449
Medianas	147	1,372	230	1,749
Total	1,779	14,390	2,599	18,768

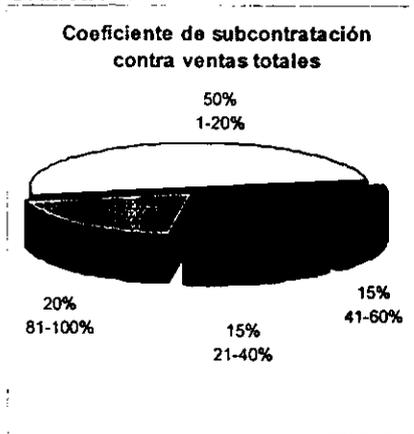
Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña 1985, Ed. Nafin.

Lo anterior indica claramente que en promedio, las MPMI trabajan por el esquema de subcontratación en 23.32% en todas las ramas, cifra muy baja si se compara con el desarrollo industrial que han alcanzado otros países como Italia y Japón, en donde hay una articulación inter e intrasectorial casi perfecta.

En este sentido y aún cuando se trata de una encuesta tomada aleatoriamente, se refleja la pronunciada desvinculación que existe en la planta industrial nacional. Por ende, el gobierno debe propiciar una mayor integración de las cadenas productivas, a fin de aumentar la productividad en cada uno de los estratos, así como generar flujos de tecnología de las grandes empresas nacionales y transnacionales hacia las micro y pequeñas, principalmente.

La falta de articulación también se refleja con los datos aportados por la encuesta 1992, según la cual, las respuestas del coeficiente de subcontratación a principales contrapartes contra ventas totales son las siguientes: el 50% respondió de 1 a 20 %; el 15% de 21 a 40%; el 15% de 41 a 60% y el 20% de 81 a 100%. Ver la gráfica No. 2.4.

Gráfica 2.4



Gráfica 2.5

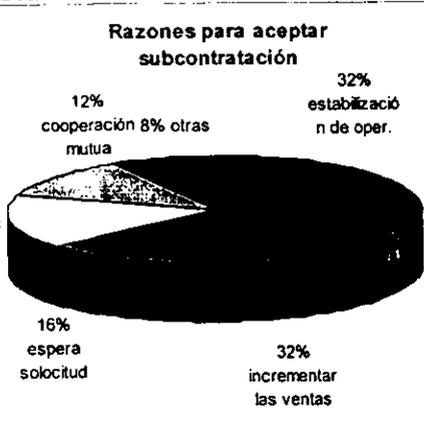


Fuente: "Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México", Nafin, México 1992.

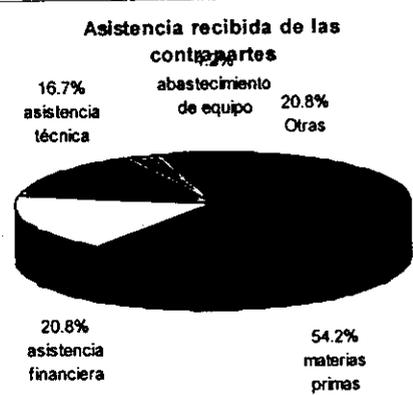
En la misma encuesta, las operaciones que realizan las MPMI con las grandes empresas son las siguientes: el 32% respondió que realiza subcontrataciones; el 26% vende sin subcontratar; el 26% compra sin subcontratar; el 14% subcontrata y el 3% sin respuesta. Ver la gráfica No. 2.5.

En la encuesta 1992, entre las razones para aceptar la subcontratación destacan las siguientes: el 32% contestó que es para incrementar las ventas; el 32% para la estabilización de sus operaciones; el 16% espera solicitud de la casa matriz; el 12% cooperación mutua y el 8% otras. Asimismo, en lo que respecta a la clase de asistencia técnica recibida de las contrapartes (grandes empresas locales), las respuestas fueron las siguientes: el 54.2% recibe abastecimiento de materias primas; el 20.8% asistencia financiera; el 16.7% asistencia técnica; el 4.2% abastecimiento de equipo y el 20.8% otras. Ver la gráfica No. 2.6 y 2.7.

Gráfica 2.6



Gráfica 2.7



Fuente: "Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México", De. Nafin, México 1992.

Por parte de las grandes empresas, la subcontratación representa las siguientes ventajas:

- Facilitar el crecimiento de la producción sin aumentar los costos fijos ni la estructura de la planta.
- Penetrar en nuevos mercados que ofrecen oportunidades inmediatas a la empresa.
- Especializarse en las fases básicas de la producción.
- Producir en planta únicamente aquellos artículos que igualen o excedan la rentabilidad de otras empresas.

De la misma manera, los beneficios que reporta la subcontratación a las pequeñas empresas son los siguientes:

- La flexibilidad de su planta les permitiría la adaptación o adecuación de numerosos procesos productivos.
- En etapas recesivas tendría como alternativa la diversificación de su producción.
- Podrían seleccionar las piezas, partes y refacciones de baja o mediana complejidad y de mayor volumen que importan las empresas grandes.

- Sumar su potencial productivo al de otras empresas para la fabricación de bienes en forma asociada.

Asimismo, las pequeñas empresas deberán considerar lo siguiente:

- Que el volumen solicitado no rebase su capacidad instalada.
- Que las normas y controles de calidad exigidos en el contrato no superen la capacidad técnica y productiva de su empresa.
- Que la cotización de los trabajos sea competitiva en el mercado y que den a las empresas subcontratistas un margen de utilidad razonable.
- Cuando sea necesaria la compra de maquinaria y equipo complementario a su adecuación, se prevea la continuidad de la demanda, a fin de asegurar la rentabilidad de la inversión.
- Investigar la disponibilidad de materias primas nacionales o las dificultades para su adquisición cuando sean de importación.
- Verificar si la pieza o refacción a fabricar no está sujeta a restricciones.

En las relaciones de la subcontratación existen diversos principios y características: el sistema funciona bien para la producción de bienes intermedios o básicos para productos finales de consumo, partes y componentes automotrices, así como en la industria del vestido, que requieren de varios procesos segmentados. Si por el contrario, los procesos de producción no pueden dividirse o si los bienes finales requieren de pocas partes, no será necesario recurrir a fuentes externas o a la subcontratación.

Para la solidez de esa relación, es necesario también que entre las empresas productoras de partes y componentes exista una actividad de apoyo, de lo contrario no habrá modo de establecer el sistema de cadena de abastecimiento. Conforme crezcan las empresas de partes y componentes, el sistema se configurará gradualmente.

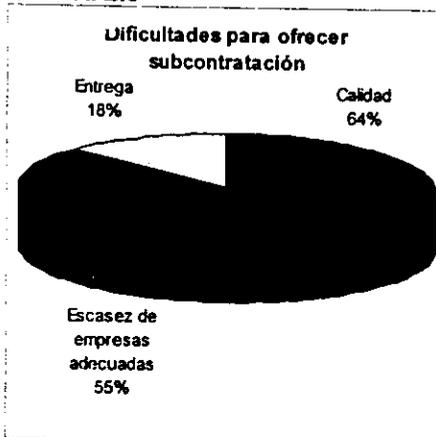
Este sistema de relaciones cooperativas entre ensambladoras y los productores de partes y componentes tiene dos méritos: el primero, compartir información y el segundo, compartir ganancias. Para tal caso, Womack, Jones y Roos señalan: "Este marco hace que las dos partes quieran trabajar conjuntamente para beneficio mutuo, más que verse sospechosamente entre ellos". Williamson señala que "estas asociaciones sirven como un medio de comunicación y una interrelación de planeación. El contacto organizado de los proveedores entre ellos, así como con la compañía organizada aseguran que su experiencia sea compartida rápida y adecuadamente."¹²

¹² Véase: Williamson, O.E. The Economics Institution of Capitalism, The Free Press 1985.

La estandarización u homologación, uniformidad y sincronización de la producción son críticos para la formación del esquema de subcontratación. Para ello se requiere que cada empresa subcontratista establezca los niveles requeridos de calidad, precio, tiempo de entrega y otros servicios.

De acuerdo con la encuesta 1992, entre las dificultades para ofrecer subcontratación, las respuestas más importantes fueron: en el 64%, calidad; en el 55%, escasez de empresas adecuadas y en el 18%, entrega.

Gráfica 2.8



Fuente: "Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México", Ed. Nafin, México 1992.

En la misma encuesta, el estudio arroja lo siguiente:

En relación con las razones para ofrecer subcontratación:

- El 65% respondió "saturación de capacidad".
- El 35%, "ahorro de costos".

La subcontratación representó:

- Para el 80% de las empresas, de 1 a 20% de sus ventas.
- Para el 20% de ellas, de 21 a 40% de sus ventas totales.

Con relación a los términos de las operaciones de las órdenes/pedidos, los resultados fueron los siguientes:

- Pago: el 50% respondió mediante cheque, el 33% con crédito y el 17% en efectivo.

- Control de calidad: el 50% contestó "estricto" y el 42% "muy estricto".

Los países con mayor desarrollo industrial como Italia, Japón, Alemania y Estados Unidos, presentan un grado más avanzado de articulación entre empresas de diferente tamaño y de ramas distintas¹³. En contraste con eso, existe una incipiente aplicación en naciones en vías de desarrollo como es el caso de México.

2.11 Canales de comercialización.

Según la encuesta 1985, en promedio las MPMI realizan su producción dentro de la entidad en 67.23%, contra 29.13% fuera de la entidad pero dentro del país y 3.63% en el extranjero. A medida que el mercado se aleja de sus instalaciones, las ventas disminuyen, por lo que se puede decir que la presencia de estos establecimientos (especialmente la micro y pequeña empresa) repercuten comercialmente más en el ámbito local, dada su escasez de recursos para ampliar sus instalaciones y diversificar sus vías de comercialización.

La microindustria realiza sus ventas dentro de la entidad en un 82.2%, fuera de la entidad pero dentro del país en 17% y tan sólo exporta el 0.8%. Esto demuestra que este subsector básicamente realiza sus mercancías a nivel local.

Por su parte, la pequeña empresa vende 66.6% de su producción dentro de la entidad, 30.9% fuera de la entidad pero dentro del país y 2.5% en el extranjero.

En lo que a la mediana industria se refiere, ésta vende su producción en 52.9% dentro de la entidad, 39.5% fuera de la entidad pero dentro del país y 7.6% en el extranjero.

A medida que aumenta el tamaño de las empresas, las ventas de éstas se realizan cada vez más lejos de sus plantas industriales, de donde se deduce que a menor tamaño, mayor incidencia en el ámbito local. Otra deducción es que las micro y pequeñas industrias exportan muy poco.

¹³ Se ha estimado que la Regie Renault en Francia no tiene menos de 20,000 proveedores, en su mayoría pequeñas y medianas empresas; en los estados Unidos, la Ford Motor Co. tiene aproximadamente 20,000 y la General Electric 42,000 proveedores.

Cuadro No. 2
 El ámbito geográfico de las ventas y compras realizadas
 por las empresas a nivel nacional y tamaño de industria
 (Estados norteros del noroeste)

Tamaño	Ventas			Compras de materias primas		
	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	Extranjero	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	Extranjero
Prom. por estrato						
Microindustria	82.20	17.00	0.80	80.20	18.40	1.40
Industria pequeña	66.60	30.90	2.50	70.70	24.90	4.30
Industria mediana	52.90	39.50	7.60	56.90	34.20	8.90
Industria grande	50.20	42.60	7.20	50.60	36.90	12.50
No estratificada	75.30	22.90	1.70	77.60	19.50	3.00
Promedio	70.20	27.30	2.50	72.10	23.90	4.00

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Nacional Financiera, S.N.C.

Por el lado de la adquisición de las materias primas y auxiliares para el proceso productivo, los números son muy parecidos a los de las ventas. Así, la microindustria obtiene aquellas dentro de la entidad en 80.2, fuera de la entidad pero dentro del país en 18.4 y tan sólo 1.4% en el extranjero. En la pequeña empresa, los resultados son los siguientes: 70.7, 24.9 y 4.3%, respectivamente. En el caso de las empresas medianas, éstas obtienen sus materias primas en 56.9% dentro de la entidad, 34.2% fuera de la entidad pero dentro del país y 8.9% en el extranjero. Aquí también se nota que a medida que disminuye el tamaño de las empresas, la adquisición de las materias primas radica más en el ámbito local, por lo que el impacto de los pequeños establecimientos incide más en el desarrollo de su región.

Una ventaja que tienen los pequeños establecimientos es que no dependen tanto de las importaciones de materias primas para la elaboración de sus productos, de tal suerte que su repercusión en el saldo de la balanza comercial es mínima, ya que contribuyen en la sustitución de las importaciones y crean más fuentes de empleo. Por el contrario, tampoco es notoria su incidencia en el rubro de las exportaciones.

En el cuadro No. 2 del apéndice, se observa que a nivel de entidad federativa, en los estados norteros de Baja California Norte, Chihuahua, Tamaulipas y Baja California Sur, el promedio de ventas en el extranjero es de 32.4, 17.8, 13.5 y 6.2%, respectivamente. Lo anterior contrasta significativamente con el resto de las entidades (excepto Campeche que vende 7.5% de sus productos en el extranjero), debido a que exportan muy poco. Sin lugar a dudas esto se debe a la corta distancia que separa a los primeros de la frontera norte del país.

Cuadro 2.11
Estructura porcentual promedio
de las actividades económicas de la industria
(Estructura porcentual promedio)

Actividad	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Prom. por estrato									
Microindustria	34.10	3.20	21.80	2.30	3.70	1.20	6.10	8.50	18.60
Industria pequeña	32.30	3.40	19.60	3.40	4.00	2.00	4.90	9.30	20.70
Industria mediana	30.10	3.00	17.30	4.90	4.70	4.00	3.70	8.90	23.10
Industria grande	29.50	3.70	17.30	3.60	3.30	5.20	2.60	8.50	26.00
No estratificada	34.00	3.10	21.30	2.50	2.50	1.40	4.80	10.00	20.00
Promedio	32.60	3.30	20.00	3.20	3.90	2.00	5.10	9.00	20.40

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Nacional Financiera, S.N.C.

2.12 Financiamiento.

El financiamiento es uno de los principales problemas que incide en el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas, pero especialmente en las primeras, debido a que en la mayoría de los casos no cuentan con propiedades ni aval que respalden el crédito solicitado y, aún cuando el proyecto es viable desde el punto de vista del estudio de mercado, la solicitud del crédito no procede por carecer de los anteriores requisitos.

Por otro lado, en muchos casos las MPMI no cumplen con todos los requisitos que exige tanto la banca comercial como Nacional Financiera (Nafin), tales como la presentación de los estados financieros (balance general con relaciones analíticas, estado de resultados y estado de costo producción y ventas) de tres o cuatro años a la fecha, pues muchas de las microempresas ni siquiera cuentan con los servicios de un contador que les permita llevar un control de sus ingresos y egresos, debido a que por su propia informalidad y a que operan sin criterios de rentabilidad, particularmente en los casos de talleres y agrupaciones informales de productores. Aunado a ello, carecen de registros contables y de documentación respecto a su situación financiera.

Otros requisitos que exige la banca para que los MPMI sean sujetos de créditos son los siguientes:

- Debe tratarse de una persona física o moral, con cierto arraigo en su actividad, ya que en términos generales el crédito sirve para impulsar un negocio, no para iniciarlo.

- Que tenga capacidad legal para contratarse y asumir obligaciones.
- Que el solicitante sea solvente moral y económicamente.
- Que sus productos o los servicios que preste tengan demanda constante en el mercado.
- Que tenga capacidad de pago.
- Si son propietarios de bienes inmuebles, proporcionar los datos del Registro Público de la Propiedad para que la institución de crédito lleve a cabo la verificación y analice su situación actual.

2.12.1 Tipos de créditos.

- **Préstamos quirografarios:** Consiste en prestar dinero a una persona física o moral, mediante su firma en un pagaré en el que sólo se obliga a devolver, en una fecha determinada, la cantidad recibida con los intereses correspondientes para necesidades temporales o urgentes de capital de trabajo.

Este crédito no se puede usar para financiar la adquisición de activos fijos, capital de trabajo permanente, reestructuración o pago de pasivos o construcción de casas o edificios, ya que a mediano y largo plazo le ocasionaría problemas de liquidez.

- **Préstamos prendarios:** Consiste en proporcionar recursos a una persona, equivalente a un porcentaje de valor comercial del bien que entrega en garantía. Se utiliza para comprar materias primas o vender productos terminados.

Créditos de habilitación o avío: Operación de crédito con destino y garantía específica para la adquisición de activos circulantes, con lo que se apoya al ciclo productivo de las personas dedicadas a la industria, ganadería o agricultura y, por consecuencia, se aplica a actividades comerciales. Su destino es la adquisición de materias primas y materiales y en el pago de los jornales, salarios y gastos directos de explotación.

- **Apertura de crédito en cuenta corriente:** Se utiliza para adquirir o transformar inventarios.
- **Créditos refaccionarios:** Se utiliza para la compra de maquinaria y equipo, matrices y moldes, construcciones, ampliación y modificación de naves industriales.
- **Crédito hipotecario industrial:** Se trata de un crédito a mediano o largo plazo que se concede a industriales, agricultores o ganaderos, el cual puede destinarse para satisfacer cualquier necesidad económica para el fomento de la empresa, inclusive la consolidación de sus pasivos.

- Remesas en camino: Consiste en la disposición de fondos que hace el cliente, mediante la aceptación en firms, por parte del banco, de giros postales, giros telegráficos y cheques a cargo de instituciones ubicadas en plazas distintas del país. Tiene como finalidad el facilitar la conversión de documentos en efectivo.

En general, se considera que estos sistemas crediticios han sido diseñados para cubrir las necesidades de sectores empresariales con características distintas a las de las MPMI. Según la encuesta 1991, entre los obstáculos más frecuentes que enfrentaron las empresas en la tramitación del crédito, se encuentran los siguientes: la complejidad de los trámites, 30%; las altas tasas de interés, entre 16 y 25% y la falta de garantías, entre 10 y 21%. Ver el cuadro No. 2.12.

Cuadro 2.12

Obstáculos en la tramitación de créditos			
Razones	Tamaño de la empresa		
	Micro	Pequeña	Mediana
Complejidad	28.20%	31.40%	30.50%
Altas tasas de interés	16.40%	17.30%	25.80%
Falta de garantías	21.20%	12.40%	10.70%
Trámites burocráticos	3.00%	3.40%	3.00%
Otros	4.10%	3.50%	2.40%
Ninguno	30.20%	33.90%	32.90%

Fuente: La micro, pequeña y mediana empresa, Ed. Nafin, México 1991.

En la misma encuesta se encuentra que las razones por las que no se obtuvo el crédito fueron las siguientes: la falta de garantías, en 42.4, 21.0 y 27.3% para la micro, pequeña y mediana industria, respectivamente. En el mismo orden sigue la documentación insuficiente en 29.0, 25.0 y 18.1% y la cantidad solicitada, en 15.7, 25.0 y 54.5%, respectivamente. Ver el cuadro No. 2.13.

Cuadro 2.13

Obstáculos para la obtención del crédito			
Razones	Micro	Pequeña	Mediana
Falta de garantías	42.40%	21.00%	27.30%
Documentación insuficiente	29.00%	25.00%	18.10%
Cantidad solicitada	15.70%	25.00%	54.50%
Otros	9.20%	15.00%	15.10%

Fuente: La micro, pequeña y mediana empresa, Ed. Nafin, México 1991.

En otra encuesta a microindustriales del D.F. (ITESM-FIU-COPARMEX, 1987), éstos señalaron que los principales problemas de financiamiento eran en el mismo orden: carencia de prestamistas, comprobación de solvencia y burocratismo bancario. Sus fuentes mayoritarias de financiamiento en 1987 fueron: familia y amigos, 67.3%;

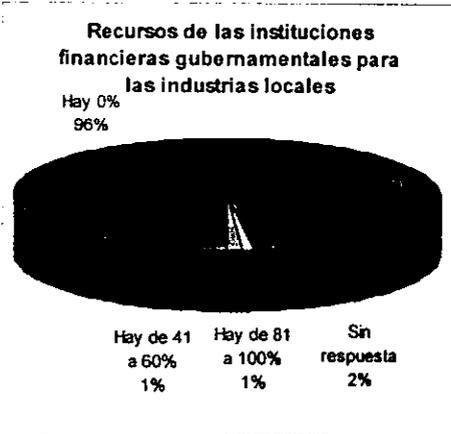
CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

bancos, 14%; agiotistas, 7%; fondos gubernamentales, 2.3% y otras fuentes privadas, 4.7%.

El panorama de las micro y pequeñas factorías es muy vulnerable por las razones arriba mencionadas. No obstante, las medianas y aún las grandes empresas no quedan excluidas de la problemática que implica la necesidad del financiamiento, dada la escasez y lo caro del dinero en el sistema bancario nacional, lo cual ha puesto prácticamente en quiebra a miles de asentamientos industriales. Sin embargo, los grandes establecimientos tienen la opción de emitir acciones en el mercado nacional de capitales o aún en el extranjero.

Tomando en consideración la encuesta 1992, ésta arroja unos resultados muy interesantes en relación con los recursos disponibles de las instituciones financieras gubernamentales para equipamiento. Las respuestas son las siguientes: el 96% de las MPMI locales contestaron que hay 0%, mientras que tan sólo el 1% opina que hay de 41 a 60% y el 1%, de 81 a 100%. A su vez, en las industrias exportadoras pasa casi lo mismo: 75%, 4% y 14%, respectivamente. Ver gráfica 2.9 y 2.10.

Gráfica 2.9



Gráfica 2.10



Fuente: "Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México", Ed. Nafin, México 1992.

El alto costo del dinero afecta a las MPMI, en virtud de que incide directamente en los costos de producción. Desafortunadamente, este subsector industrial no tiene acceso a otro tipo de financiamiento como la emisión de acciones en el mercado nacional o internacional.

Este problema se acentúa más a la luz de la apertura de la economía, en la cual la competencia no sólo se da a nivel nacional sino internacionalmente, aún cuando la venta del producto se realice dentro del país. De esta manera, si las tasas diferenciales de interés entre México y Estados Unidos (o una ponderación entre los principales

socios comerciales de México), son muy pronunciadas, se presenta una clara desventaja para las MPMI para competir con sus homólogos extranjeros. En contraste con Japón, mientras que en México el costo del dinero oscila alrededor del 30% anual, en el país asiático es de 1 o 2% anual. La diferencia es sustancial y por ende, para que las MPMI nacionales puedan competir en precio resulta prácticamente imposible.

Conviene mencionar que las altas tasas de interés inhiben la inversión y reducen la demanda agregada, disminuyendo el mercado interno. Si a esto le sumamos el desempleo generado, entonces la situación se torna muy difícil para el crecimiento de las MPMI, dado que la demanda por los bienes producidos disminuye significativamente.

No obstante, aún cuando el costo del dinero en México es muy alto, esto no es en sí mismo un obstáculo *sine qua non* para que se pueda producir rentablemente, pues hay quienes recurren al agiotismo y pagan intereses sumamente elevados de un día para otro. Cuando ambos, altas tasas de interés y escasez de dinero se presentan simultáneamente, se genera un grave problema para la permanencia en el mercado de las MPMI.

Si al problema del alto costo del dinero y la escasez del mismo se agregan las bajas ventas, las empresas se ven envueltas en un problema mayúsculo, pues éstas no tienen recursos para pagar los créditos y en algunos casos ni para adquirir materias primas. El alza de los réditos afecta no sólo al ámbito de los créditos bancarios: está incidiendo en el proceso productivo, debido a la ruptura de los esquemas tradicionales de financiamiento en la adquisición de materias primas, pues los proveedores se niegan a dar créditos a 30, 60 y 90 días, como antiguamente lo hacían, debido a que buscan protegerse contra el alza en las tasas de interés.

Así, los establecimientos industriales deben hacer verdaderos malabares en sus finanzas para poder adquirir materias primas. El mismo problema se observa en las ventas, pues las industrias no puede: esperar plazos largos como lo hacían antes.

La cartera vencida de los bancos comerciales ha sido resultado del trinomio perverso entre el encarecimiento del crédito, el desempleo y la inflación, dado que las personas que se han quedado desempleadas (o aún muchas de las que siguen trabajando) no pueden pagar sus deudas al banco, tanto por el alza en los precios como por el encarecimiento del dinero; a su vez, los bancos no pueden bajar las tasas de interés porque el ahorro se desincentivaría si éstas fueran negativas.

Así, la cartera vencida se está convirtiendo en una deuda incobrable e impagable. Ahora bien, no hay que olvidar que sólo se mencionó bienes de consumo duradero y no duradero y materias primas o bienes de capital, necesarios para la producción de mercancías, aunque es evidente que también los empresarios de la MPMI están involucrados en este problema. Lo que se quiere enfatizar es que si no fuera porque en México los bancos no pueden quebrar, ya habría sucedido una crisis mayor.

2.13 Política de fomento.

El papel del Estado es una variable relevante, toda vez que a través de su política económica puede influir en forma positiva o negativa en el entorno empresarial.

El Banco Mundial, de acuerdo con el informe sobre el desarrollo mundial de 1991, concluye que el buen funcionamiento socioeconómico es el resultado de la combinación de varios elementos: una adecuada base de recursos humanos, un entorno competitivo para la actividad empresarial, la integración a la economía mundial, políticas macroeconómicas sanas y un equilibrio adecuado entre el libre juego de los mercados y la intervención estatal.

Al Estado le corresponde poner las bases firmes para que los sectores social y privado interactúen en un ambiente de equilibrio y armonía en el cotidiano desenvolvimiento de las actividades productivas. Lo anterior se refiere a que el Estado debe actuar directamente en la construcción de la infraestructura, tal como carreteras, vías férreas, puertos marítimos con las instalaciones adecuadas para las actividades del comercio exterior, telecomunicaciones, etc.

Además de esto, le compete el desarrollo de la tecnología, así como la administración pública y la preparación de los recursos humanos para que estos sean absorbidos por los sectores productivos. Mediante el uso de la política macroeconómica debe estabilizar la economía nacional, a través de acciones concretas que tiendan a apoyar al sector industrial en general y al subsector de las MPMI en particular, debido a que existe una brecha, una polarización entre las grandes empresas nacionales y transnacionales y las pequeñas empresas en todos los aspectos que involucra la producción, lo que da como resultado, la coexistencia de dos sectores: uno con la tecnología de punta y los procesos operativos totalmente automatizados; otro con métodos arcaicos e instrumentos de trabajo bastante obsoletos.

En tal sentido, esto conlleva a un solo resultado: una desvinculación pronunciada entre uno y otro sectores, lo que significa la existencia de cuellos de botella que entorpecen la eficiencia y productividad nacional.

Por tal motivo, el Estado debe actuar decididamente en apoyo de las pequeñas empresas, no sólo con créditos baratos y oportunos y sin trámites engorrosos, sino reduciendo la diferencia de la productividad entre las MPMI y las grandes empresas, a través de flujos constantes de tecnología de las últimas a las primeras.

También es necesario disminuir las cargas tributarias a fin de que éstas puedan capitalizarse; aumentar la capacidad de gestión de las pequeñas empresas; fomentar la creación de bolsas de subcontratación y el asociacionismo entre las empresas

pequeñas; otorgar subsidios adecuada y eficientemente, a través de precios preferenciales de los bienes y servicios que el Estado suministra¹⁴, etc.

La instrumentación de una política de fomento industrial con énfasis en el apoyo de las empresas de pequeña escala, no sólo se justifica haciendo referencia a los contenidos de equidad, sino en función de las posibilidades de la economía para eliminar las distorsiones que impiden lograr un desarrollo industrial. Sin duda alguna y tal como se menciona en el párrafo anterior, un elemento central es la reestructuración de los mecanismos de ahorro-inversión para que haya un flujo constante de recursos a las pequeñas empresas, necesarios para su modernización.

En tal virtud, la política gubernamental debe descansar en cinco pilares en el corto plazo: a) financiamiento directo; b) intermediación financiera; c) desarrollo tecnológico; d) capacitación laboral y e) asistencia técnica. En el mediano y largo plazo, se debe proponer que se enfrenten los problemas de la eficiencia institucional y de la escasa disponibilidad de recursos.

Por su parte, las pequeñas empresas deben adoptar algunas estrategias, tales como:

- Un enfoque más amplio para la adquisición de competitividad tecnológica
- La mejora de las redes que aumenten la eficiencia colectiva, a través de vinculaciones verticales y la colaboración horizontal.
- Una explotación más activa de nuevos nichos de mercado en las industrias intensivas en tecnología y,
- La expansión de nuevos mercados de exportación y el fortalecimiento de la internacionalización, a través de la transferencia de tecnología y proyectos conjuntos.

El fomento a las pequeñas empresas es necesario económicamente porque contribuye significativamente a la creación de empleos y políticamente aceptable, ya que combate la pobreza y alivia el malestar social, factores básicos para un sano desarrollo de la economía nacional.

El papel que ha jugado el Estado como impulsor en el desarrollo de las pequeñas empresas desde la posguerra, ha sido escaso o francamente discriminatorio, ya que durante el proceso de sustitución de importaciones se apoyó más a la gran empresa a través de la política comercial (protección comercial, mediante altas tarifas a la importación e incentivos fiscales y financieros dirigidos al establecimiento de nuevas empresas) para proteger el mercado interno, dado que el grueso de las grandes y nuevas empresas fueron creadas con capacidad excedente para cubrir el mercado

¹⁴ Al respecto, habría que estudiar detenidamente el esquema de los subsidios para que éstos cumplieran con su objetivo original y no se diera una desviación de recursos; un ejemplo es el caso del subsidio del maíz que se otorga a los consumidores de tortillas, en lugar de dársele a los productores del campo.

interno y con enfoque de integración vertical, en el cual fue muy débil la vinculación con las pequeñas empresas manufactureras.

2.13.1 Organismos financieros en apoyo de las MPMI

En el ámbito institucional, el Gobierno Federal ha creado organismos (bajo la administración de Nafin) para apoyar a las MPMI. Entre ellos destaca el Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña (FOGAIN) y el Programa de Apoyo Integral a la Industria Mediana y Pequeña (PAI). A continuación se describen brevemente los más importantes:

i) Programa de Apoyo Integral a la Pequeña y Mediana Industria (PAI).

Este programa surgió en el año de 1978 como una medida para fortalecer y promover a ese importante sector productivo. Los objetivos son los siguientes:

- Promover, gestionar y poner en marcha proyectos que atiendan necesidades del sector en las distintas zonas del país o que propicien el mejor aprovechamiento de los recursos de cada región.
- Promover, encauzar y coordinar la inversión de capitales.
- Promover el desarrollo tecnológico, la capacitación, la asistencia técnica y el incremento de la productividad.
- Realizar los estudios económicos y financieros que permitan determinar los proyectos de inversión prioritarios a efecto de promover su realización entre inversionistas potenciales.
- Propiciar el aprovechamiento industrial de los recursos naturales inexplorados o insuficientemente explotados.
- Fomentar la reconversión industrial, la producción de bienes exportables y la sustitución eficiente de importaciones.
- Propiciar acciones conjuntas de financiamiento y asistencia con otras instituciones de crédito, fondos de fomento, fideicomisos, organismos auxiliares de crédito y con los sectores social y privado.

Las acciones más importantes que el PAI desarrolla son las siguientes:

- Promover inversiones.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

- Promover infraestructura y servicios.
- Promover la desconcentración industrial.
- Promover instrumentos de apoyo a proyectos de inversión y programas de asistencia técnica.
- Promover la capacitación.
- Promover la reconversión industrial.
- Promover y asesorar la eficiencia organizacional y gestión empresarial.

Los apoyos que ofrece son los siguientes:

a) En el aspecto de la promoción industrial, los más importantes son:

- Información científica y tecnológica.
- Estudios y proyectos.
- Instalaciones físicas.
- Capital de riesgo.
- Créditos para la inversión productiva.
- Coinversiones.
- Programas especiales y otros apoyos.

b) Asistencia técnica.

Se proporciona asistencia técnica a los industriales para que incrementen su productividad y desarrollen sus empresas, aprovechando los recursos internos y externos de tipo financiero y técnico, así como las posibilidades de integración y complementación a nivel local, regional o nacional.

La asistencia técnica comprende también acciones de capacitación en gestión y desarrollo empresarial y capacitación de funcionarios bancarios, estatales, de cámaras y pasantes universitarios para que desarrollen un efecto multiplicador de la promoción.

Entre las labores desarrolladas durante 1987 se encuentran las siguientes:

Se llevaron a cabo 444 acciones de promoción industrial en la escala del subsector de la pequeña y mediana industria, correspondiendo 99 a proyectos de inversión y 345 a programas de asistencia técnica.

En cuanto a promoción de inversiones, se concertaron 33 proyectos con una inversión de 3,100 millones de pesos¹⁵, generando 145 empleos directos.

En asistencia técnica se atendieron a 7,416 empresas que correspondieron principalmente a las ramas de: alimentos, metalmecánica, muebles, calzado y vestido.

ii) Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña (FOGAIN)

El FOGAIN fue constituido el 28 de diciembre de 1953, con la finalidad de otorgar apoyo financiero a los pequeños y medianos industriales, mediante el redescuento crediticio, a través de la banca y las uniones de crédito del país.

El FOGAIN fue creado para atender las necesidades de crédito en las modalidades de habilitación y avío y refaccionario, inicialmente y posteriormente los hipotecario industriales y para construcción y/o adquisición de instalaciones físicas de las MPMI manufactureras.

Los criterios de elegibilidad para dar financiamiento a las personas físicas o morales y/o sociedades cooperativas que se dediquen a actividades manufactureras y que se encuentren clasificadas como micro, pequeñas y medianas industrias están determinados por el Programa para el Desarrollo Integral de la Industria Mediana y Pequeña, elaborado por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el cual fue modificado en el decreto del 11 de enero de 1998. Los criterios son los siguientes¹⁶:

Microindustria: Aquellas empresas que ocupen hasta 15 personas y que el valor de sus ventas anuales sea hasta de 200 millones de pesos al año.

Industrias pequeñas: Las empresas que ocupen hasta 100 personas y que el valor de sus ventas no exceda la cantidad de 2,300 millones de pesos al año.

Industrias medianas: Aquellas empresas que ocupen hasta 250 personas y cuyo valor de ventas no sobrepase la cantidad de 4,500 millones al año.

Las tasas de interés que se aplicaron al usuario final fueron las siguientes:

Talleres artesanales: 90% del C.P.P. - 10 puntos.

¹⁵ Principales fondos de fomento económico 1987-1988, Ed. Nacional Financiera, México 1988

¹⁶ Principales fondos de fomento económico 1987-1988, Ed. Nacional Financiera, México 1988. Estas definiciones se encuentran en el primer capítulo de este trabajo.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

Microindustria:	90% del C.P.P.
Pequeña industria:	C.P.P.
Mediana industria:	
-Prioritaria:	104% del C.P.P.
-No prioritaria:	108% del C.P.P.

Los programas crediticios del FOGAIN son los siguientes:

- Créditos de habilitación o avío: Se destinan a la compra de materia prima, pago de sueldos, salarios y gastos directos de fabricación.
- Créditos de habilitación o avío revolventes: Se destinan también para capital de trabajo en empresas que, por sus características de operación, requieren de financiamiento revolvente a corto plazo.
- Créditos refaccionarios: Estos créditos se destinan a la compra de maquinaria y equipo y su instalación, así como a la construcción o adquisición de naves industriales y la compra de equipo de transporte relacionado con la actividad productiva de la empresa.
- Créditos para la adquisición de maquinaria y equipo.
- Créditos para la adquisición y construcción de naves industriales.
- Créditos hipotecarios industriales: Estos créditos ayudan a la solución de los problemas de liquidez de las empresas, a través del pago y consolidación de pasivos que tengan con los bancos y sus proveedores.

Los resultados de la gestión crediticia de FOGAIN durante 1987 fue de 10,079 créditos para 6,939 empresas, los cuales equivalen a un monto de 263,899 millones de viejos pesos.¹⁷

En el periodo 1954-1965, el número total de empresas atendidas ascendió sólo a 3,350; desde 1966 hasta 1973 a 4,053; desde 1974 hasta 1978 a 7,287 y desde 1979 hasta 1981 se elevó a 16,858. En 1985 el número de empresas fue de 8,755, en 1987 de 6,939 y en 1988 de 6,501.¹⁸

Si en 1982 el número de establecimientos de las MPMI era de alrededor de 77,000 y en 1988 de poco más de 98,000, la cobertura de empresas a las que se les otorgó el crédito a través de FOGAIN abarcó sólo 10.2 y 6.6%, respectivamente. A octubre de 1992, los apoyos financieros otorgados por Nafin abarcaron un total de 74,026 empresas micro y pequeñas.

¹⁷ Ibidem, pág. 38.

¹⁸ "La Micro, Pequeña y Mediana Industria en México y los Retos de la Competitividad. Un Enfoque administrativo", Salvador García de León Campero, Ed. Diana, México, 1993, p. 145.

iii) Fondo Nacional de Fomento Industrial (FOMIN)

El FOMIN es un fideicomiso del Gobierno Federal administrado por Nacional Financiera, creado en 1972 para cubrir las necesidades de capital de riesgo complementario, que requieren los inversionistas industriales para la creación de nuevas empresas o ampliar las existentes. Es importante decir que el apoyo es sólo para la industria, no para los servicios.

Los objetivos del FOMIN son los siguientes:

- Crear nuevas fuentes de trabajo y ampliar las ya existentes.
- Impulsar la descentralización industrial y fortalecer el desarrollo regional.
- Contribuir al mejoramiento de la balanza de pagos por medio de la sustitución de importaciones y el fomento de las exportaciones.
- Promover tecnología propia.
- Promover una mayor integración de la planta industrial.

Los créditos de apoyo del FOMIN se dividen en:

- Participación accionaria: Apoyo a las industrias mediante la aportación temporal de capital de riesgo hasta por un máximo del 49% del capital social, incluyendo su participación. Este apoyo es a través de acciones comunes o preferentes.
- Créditos subordinados convertibles: Estos se otorgan sin garantía, lo que significa que pueden ser dados a empresas que hayan utilizado toda su capacidad crediticia y que, con el apoyo del fondo, tengan sólidas perspectivas de progreso.

Estos créditos se otorgan a tasas del C.P.P. hasta C.P.P. + 3 puntos a plazos de cinco años en promedio, incluyendo hasta 18 meses de gracia para el pago del principal.

iv) Fideicomiso para el Estudio y Fomento de Conjuntos, Parques, Ciudades Industriales y Centros Comerciales (FIDEIN).

El FIDEIN es un fideicomiso constituido en Nacional Financiera, publicado en diciembre de 1970 para fomentar la creación de conjuntos, parques y ciudades industriales y centros comerciales en toda la República Mexicana.

Los objetivos que persigue son los siguientes:

- Fomentar la adecuada localización de la industria.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

- Promover la desconcentración urbano-industrial.
- Financiar la urbanización y equipamiento de parques industriales.
- Prestar asistencia técnica en materia de creación y desarrollo de parques industriales.

v) Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP)

El FONEP es un organismo de fomento económico, creado por el Gobierno Federal en 1987 para promover la realización de inversiones productivas, a través de una adecuada preparación y evaluación de estudios y proyectos de inversión.

Los objetivos del FONEP son:

Contribuir estratégicamente al proceso de desarrollo económico y social de México, propiciando una mejor y más racional asignación de los recursos y toma de decisiones de inversión, a través del análisis y evaluación de estudios y proyectos específicos de inversión.

Para lograr tales propósitos, se adoptaron las siguientes estrategias:

- Constituir, operar, divulgar y prestar dentro del sistema económico nacional y de la administración pública, los mecanismos financieros y de apoyo técnico adecuados para atender eficientemente las necesidades de los sectores público, social y privado en proyectos de desarrollo.
- Ser fuente importante de consulta y asistencia técnica para los inversionistas nacionales, así como de información y promoción sobre las diferentes alternativas de inversión, tanto en la selección de proyectos como en su ejecución, puesta en marcha y operación.
- Ser organismo de apoyo técnico y financiero para la creación, desarrollo y consolidación de la consultoría nacional.
- Constituirse en el organismo de capacitación, adiestramiento e investigación especializada del país, en las materias relacionadas con la gestión de proyectos de desarrollo.

vi) Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC).

El INFOTEC fue creado por el Gobierno Federal en 1975, como un fideicomiso de Nacional Financiera, con la finalidad de superar el atraso tecnológico del país.

La tarea del INFOTEC radica en promover el uso del conocimiento para la producción de bienes y servicios, a fin de ayudar a la industria a incrementar sus capacidades tecnológicas y fomentar la creación de un ambiente propicio a la innovación. Así, se pretende disminuir la dependencia tecnológica nacional, que repercute en importantes salidas de divisas y limita la independencia económica del exterior.

Los objetivos del INFOTEC son los siguientes:

- Apoyar a la industria en la identificación y definición de problemas técnicos y análisis de oportunidades de negocios.
- Estimular acciones que conduzcan a mejoras e innovaciones industriales.
- Identificar, seleccionar y diseminar fuentes apropiadas de información tecnológica y económica.
- Analizar, evaluar e integrar la información de manera inteligible al usuario.
- Procesar información para apoyar la toma de decisiones conducentes a resolver problemas y aprovechar oportunidades de negocios.
- Proveer la asistencia técnica necesaria para aplicar la información.
- Promover el uso de recursos tecnológicos existentes, tales como laboratorios, consultores, firmas de ingeniería y proveedores de tecnología.
- Motivar a las empresas en la búsqueda de medios para la adaptación y asimilación de tecnologías.
- Influir para establecer y mantener un ambiente positivo y favorable a la transferencia de tecnología y a la innovación.
- Promover el uso de la información tecnológica en la planeación estratégica de la empresa.

vii) Programa para el Desarrollo Integral de la Industria Mediana y Pequeña.

El 30 de abril de 1985 se anunció el Programa para el Desarrollo Integral de la Industria Mediana y Pequeña¹⁹. Los objetivos específicos del programa fueron los siguientes:

- Incrementar el promedio de eficiencia en las pequeñas y medianas empresas mediante una utilización más adecuada de los factores de la producción y una mayor calidad de su estructura y sistemas operativos.
- Mejorar la adquisición de insumos intermedios, maquinaria y equipo, recursos financieros y otros servicios de las MPMI para incrementar su integración al mercado interno y al de exportación.

Las principales herramientas del programa para lograr los objetivos fueron las siguientes:

- Promover organizaciones colectivas o asociaciones de empresarios de las MPMI, cuyas funciones permitieran lograr mejores condiciones de compra de materia prima, maquinaria y equipo, suministros y servicios generales, así como promover la creación de bancos de desperdicios industriales, con el fin de inducir su reciclaje y preservar el medio ambiente.
- Impulsar el desarrollo tecnológico en las MPMI, mediante un programa de riesgo común, compartido con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); la integración de organizaciones sectoriales y regionales para fomentar una mayor productividad; el desarrollo de un banco de tecnologías transferibles a escala nacional e internacional; el establecimiento de bancos para la utilización de maquinaria y la interrelación de instituciones de investigación científica y tecnológica.
- Promover el uso de asistencia técnica mediante la difusión de apoyo del Gobierno Federal a las MPMI, así como promover y consolidar asociaciones de empresarios.
- Inducir una mejor administración y una mayor productividad en los trabajadores.
- Unificar criterios de las diferentes instituciones financieras para lograr un mejor acceso de las MPMI a los recursos financieros preferenciales. Asimismo, fortalecer en las empresas públicas mecanismos de descuento para favorecerlas; propiciar uniones de crédito y establecer en la banca comercial programas especiales para estas empresas.
- Las empresas públicas tratarían de identificar productos que pudieran suministrar las MPMI y acelerar los procedimientos para adquirirlos en dichas empresas.

¹⁹ Clemente Ruiz Durán y Carlos Zubirán Schadtler, "Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México", Ed. Nafin, México 1992.

- El programa sugería también la creación de grupos de subcontratación con el fin de establecer vínculos industriales y promover una mejor interrelación entre las MPMI y las grandes compañías.
- Establecer asociaciones para llevar a cabo la comercialización.
- Promover líneas de crédito para fomentar las exportaciones directas e indirectas.
- Crear nuevas zonas para el establecimiento de MPMI en el país.
- Establecer un sistema de información para las MPMI.

viii) Ley Federal para el Fomento de la Microindustria

Hacia 1988 se pensó que el apoyo debería centrarse en la microindustria, para lo cual se publicó la Ley Federal para el Fomento de la Microindustria. Sus principales objetivos consistían en simplificar los procedimientos administrativos para la creación de las microindustrias y establecer estímulos económicos para el surgimiento de nuevos establecimientos microindustriales.

ix) Programa de Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana

Para 1991 se intensificó el apoyo a la micro y pequeña industria mediante el Programa de Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana. Se señalaba que las empresas clasificadas como microindustrias y pequeñas industrias tendrían preferencia para el otorgamiento de los apoyos plasmados en este programa.

Las principales acciones de esta ley son las siguientes:

- Propone la constitución de consorcios bajo la figura de "Sociedad de Responsabilidad Limitada de Interés Público", la cual tiene la ventaja de otorgar mediante la comercialización y la subcontratación, un mayor acceso a los recursos financieros y mejores condiciones para la adquisición de materias primas, insumos, tecnología y activos fijos.
- Propone el fomento de uniones de crédito con la participación de micro, pequeñas y medianas empresas a través de reglas más flexibles para su operación y un alto nivel de apalancamiento (hasta de 40 a 60 veces de su capital contable).

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

- En cuanto a tecnología, el programa propone la utilización de Centros de Investigación Gubernamental, los Centros de Investigación y Desarrollo de Tecnología y las Instituciones Públicas para dar Asistencia a las MPMI.
- Se pone más énfasis a la subcontratación, respecto de la cual se supone que contribuiría al desarrollo de las MPMI sobre una base más amplia.

En 1989 Nafin resume su promoción a las MPMI a través de la concentración de las funciones de todos los fondos en una sola ventanilla y cambia las operaciones de crédito directas por operaciones de descuento.

Al mismo tiempo, Nafin decidió iniciar un cambio estructural. Antes se apoyaba a empresas consideradas como prioritarias, ya sea por su actividad, por su localización o por su tamaño para mantener su oferta.

A partir del cambio estructural, la función de fomento se concentró en el impulso y respaldo de las acciones con las siguientes prioridades:

- Incremento de la planta industrial.
- Creación de fuentes permanentes de empleo productivo, sobre todo en los estratos de la población de menores ingresos.
- Aumento de la oferta de bienes de consumo básico.
- Reordenar la distribución geográfica de la actividad industrial atenuando su concentración en las principales áreas urbanas.
- La reducción de los efectos contaminantes en la producción, así como del consumo de agua y energía.
- Fortalecimiento de la capacidad de investigación y desarrollo tecnológico independientes.

Para lograr tales propósitos, se adoptaron los siguientes objetivos:

- Suspender las operaciones de primer piso, a fin de ofrecer los apoyos a través del sistema financiero nacional y operar desde el segundo piso.
- Fusionar los programas y esquemas de apoyo financiero que ofrecían FOGAIN y FONEI.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

- Transferir los recursos crediticios asignados al apoyo del sector público para ser canalizados a empresas del sector privado y social.
- Reducir los financiamientos, reestructuraciones y condonaciones a los casos estrictamente necesarios y justificados.
- Ajustar la estructura de personal a las nuevas condiciones de la institución.

Al constituirse en banca de 2° piso, Nafin pudo ampliar el apoyo financiero a las MPMI en forma sustantiva. En el año de 1989 se atendieron 11,456 empresas, 54% más que las atendidas en 1988. En 1990 se adoptaron una serie de medidas para consolidar la nueva estructura, buscando la masividad en la colocación de los créditos. De esta manera se establecieron 6 programas básicos:

- Programa para la Micro y Pequeña empresa (Promyp).
- Modernización.
- Infraestructura industrial.
- Desarrollo tecnológico.
- Mejoramiento del medio ambiente.
- Estudios y asesoría.

x) Programa para la Micro y Pequeña Empresa (Promyp).

El programa más importante fue el Promyp, el cual funciona a través de la banca comercial y las uniones de crédito; otorga un apoyo preferencial a las micro y pequeñas empresas que no tienen un acceso al crédito de la banca comercial. Los créditos de este programa permiten brindar capacitación y apoyo para reorganizar sus empresas. El destino de los créditos es para:

- Capital de trabajo: Compra de materia prima o mercancías, pago de sueldos y salarios u otros gastos propios del giro. En este caso, el plazo que se ofrece es de 3 años, con seis meses de gracia.
- Inversión fija: Compra de maquinaria, equipo e instalaciones, con un plazo de 10 años y 18 meses de gracia o para la adquisición, construcción o remodelación de naves industriales y/o locales comerciales, con un plazo de 12 años y 36 meses de gracia.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

- Reestructuración de pasivos: Son créditos de corto plazo para financiar inversiones de periodos largos de maduración; mediante este mecanismo, los micro y pequeños empresarios pueden obtener créditos para pagar sus préstamos.
- Crédito hipotecario industrial: Se trata de un crédito a mediano o largo plazo que se concede a industriales, agricultores o ganaderos, el cual puede destinarse a satisfacer cualquier necesidad económica para el fomento de la empresa, inclusive la consolidación de sus pasivos. La garantía de estas operaciones debe ser la unidad industrial, agrícola o ganadera y específicamente las inversiones físicas tales como: terrenos, edificios, maquinaria y equipo.

Programa de Modernización.

Por otra parte, el objetivo del programa de modernización es promover y proporcionar respaldo financiero a las acciones empresariales de inversión, que tengan como finalidad específica el aumento de los niveles de eficiencia productiva y el incremento de la competitividad de la oferta de las empresas industriales, comerciales y de servicios.

Programa de Desarrollo Tecnológico.

El propósito es fomentar el desarrollo tecnológico de las empresas, mediante el desarrollo de proyectos integrales de inversión para la adaptación y creación de nuevas tecnologías o de programas permanentes en la industria, a fin de que la modernicen, la integren, la reorienten e incrementen su aprovechamiento y productividad.

Programa de Infraestructura Industrial.

El objetivo es promover el desarrollo de una infraestructura industrial que permita una operación más eficiente de la planta productiva a un mejor equilibrio regional de la actividad económica.

También impulsa la desconcentración de las instalaciones productivas de las áreas urbanas y su reubicación en los parques, conjuntos, puertos y zonas industriales prioritarias.

Los destinos del respaldo financiero son los siguientes:

- Financiamiento de las inversiones en infraestructura y urbanización de parques, conjuntos, puertos y zonas industriales.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

- La construcción, modernización y equipamiento de naves industriales, localizadas en algunos de esos parques, etc.
- Las inversiones y gastos particulares que se deriven de una relocalización de las instalaciones productivas de una empresa.
- Financiamiento de gastos de capacitación y asistencia técnica, así como de estudios y asesoría que se vinculen directamente con el objetivo del programa.
- Financiamiento de la aportación de capital accionario, cuando las empresas destinen tales recursos a los ennumerados en el programa.

Programa de estudios y asesoría.

El objetivo de este programa es promover y respaldar la elaboración de estudios y la contratación de asesorías que fortalezcan técnicamente la ejecución de los proyectos de inversión, comercial y de servicios e incrementen la capacidad de gestión empresarial.

Los propósitos de la elaboración de los estudios son los siguientes:

- El incremento de la competitividad de las empresas industriales, comerciales y de servicios.
- La creación de fuentes permanentes de empleo productivo, sobre todo en los estratos de menores ingresos de la población.
- El aumento de la oferta de bienes de consumo básico.
- El fortalecimiento de la infraestructura industrial y de la desconcentración de las instalaciones productivas de las áreas urbanas hacia los parques industriales y zonas prioritarias.
- El mejoramiento del medio ambiente, la reducción de los efectos contaminantes de la producción, así como el consumo de agua y energía.
- El fortalecimiento de la capacidad nacional de investigación y desarrollo tecnológico.

Las herramientas financieras para brindar el apoyo a las MPMI son las siguientes:

- Fideicomiso especializado para dar apoyo financiero a la microindustria (Promicro).

- Entidades promotoras.
- Tarjeta de crédito empresarial.
- Desarrollo de proveedores.

El propósito de la tarjeta de crédito empresarial es financiar el capital de trabajo de la microindustria. Existen dos clases de tarjeta de crédito: la primera es una tarjeta de crédito ordinaria y la segunda es una tarjeta de crédito con identificación, en la cual se incorporan proveedores no asociados a este mecanismo financiero. Las ventajas son:

- Acceso inmediato a recursos financieros a través de créditos revolventes.
- Adquisición oportuna de bienes y materias primas.
- Acceso de recursos financieros para solucionar problemas de liquidez.

Dentro del Promyp se estableció un fideicomiso especializado en el fomento de la microindustria (Promicro), el cual ha logrado lo siguiente: la ratificación de 29 fondos estatales; la formalización de un nuevo convenio con una firma consultora -Asesoría Dinámica para la Microindustria- para apoyar a la microindustria; y la creación de interrelaciones efectivas con el sector privado para impulsar a la microindustria con recursos crediticios de Nacional Financiera, a través de un mecanismo descentralizado dentro de lo cual, los gobiernos estatales contribuyen en la constitución del fondo.

El cambio estructural introducido por Nafin da muestra de la intención de focalizar el apoyo en favor de la micro y pequeña empresa, introduciendo innovaciones financieras que devuelven a esta institución su papel relevante de banca de desarrollo.

xi) Otras fuentes de financiamiento.

a) Arrendamiento.

El arrendamiento surgió como una alternativa a mediano plazo para la adquisición de maquinaria industrial, equipo de cómputo, flotillas de equipo de transporte, mobiliario para la hotelería, etc.

El arrendamiento es un contrato por medio del cual la arrendadora está obligada a: adquirir determinados bienes tangibles y otorgar su uso y goce temporal, en un plazo forzoso, a cambio de una contraprestación que se liquidará en pagos parciales, debiendo ser ésta equivalente o mayor al valor del bien.

El objetivo del arrendamiento financiero no sólo es obtener el uso y goce temporal del bien, sino más bien la propiedad, donde se diferencia entre el capital y los intereses.

Estos serán deducibles en la parte que resulte al calcular el componente inflacionario, de acuerdo a los artículos 7A-7BLISR.²⁰

El arrendamiento puro se define como el acuerdo entre dos partes (arrendador y arrendatario), mediante el cual el arrendador otorga el uso o goce temporal de un bien por un plazo inicial forzoso al arrendatario, quien está obligado a pagar periódicamente por ese goce o uso, un precio acordado denominado renta. Son susceptibles de arrendamiento todos los bienes que pueden usarse sin consumirse, excepto aquellos que la ley prohíbe arrendar y los derechos personales.

Es obligación del arrendatario cubrir todos los gastos de instalación, seguros, mantenimiento, reparaciones, etc., es decir, todos los que sean necesarios para garantizar el funcionamiento y conservación de los bienes objeto del arrendamiento, al grado que permita el uso normal que les corresponda.

Al finalizar el plazo pactado, el arrendatario devolverá los bienes a la arrendadora en las mismas condiciones en que los recibió, con excepción del deterioro causado por el uso normal de acuerdo con su naturaleza. Una vez que la arrendadora recibe los bienes objeto del arrendamiento, procede a su venta a un tercero, o aún al propio arrendatario, exclusivamente en el valor comercial de los mismos.

b) Factoraje.

La empresa de factoraje financiero conviene con el cliente en adquirir derechos de crédito que éste tenga a su favor por un precio determinado en moneda nacional o extranjera, independientemente de la fecha y la forma en que se pacte, siendo posible pagar cualquiera de las modalidades siguientes:

- Que el cliente no quede obligado a responder por el pago de los derechos de crédito transmitidos a la empresa de factoraje financiero (factoraje puro).
- Que el cliente quede obligado solidariamente con el deudor a responder del pago puntual y oportuno de los derechos de crédito transmitidos a la empresa de factoraje financiero (factoraje con recurso).

Tipos de factoraje:

Factoraje de cuentas por cobrar: Se refiere a la sesión de derechos de crédito que el cliente tiene en su haber, derivados de su operación habitual. Este tipo de factoraje podrá ser puro (sin responsabilidad) y podrá ser con cobranza directa (realizada por factor) o delegada (realizada por el cliente).

²⁰ Fuentes de financiamiento, Ed. Nacional Financiera e IMEF.

Factoraje a proveedores: El factoraje a proveedores se ofrece a empresas de gran arraigo, con objeto de apoyar a sus proveedores al adquirir la empresa de factoraje los pagarés emitidos por el cliente antes del plazo contratado por su pago.

La operación se realiza por el 100% del valor del pagaré, descontando el cargo financiero. De esta forma, el proveedor recibe su pago de contado y el cliente no altera sus políticas de crédito.

Factoraje internacional: Se refiere al financiamiento de cuentas por cobrar proveniente de ventas de exportación.

c) Afianzadoras.

Las afianzadoras se comprometen a pagar por el deudor si este no lo hace, teniendo de este modo una función de auxiliar en las relaciones crediticias.

d) Almacenadora.

Los almacenes generales de depósito están consideradas como organizaciones auxiliares de crédito. Los puntos más importantes son:

- Los almacenes generales de depósito son los únicos autorizados para emitir certificados de depósito y bonos de prenda.
- Los certificados podrán emitirse con o sin bonos de prendas.
- Los almacenes podrán expedir certificados de depósito por mercancías en tránsito, en bodegas o en ambos puestos, siempre y cuando esta circunstancia se mencione en el cuerpo certificado.

Los almacenes generales de depósito realizan además las siguientes funciones:

- Prestar servicios de transporte con equipo propio o arrendado, mientras los bienes están en depósito.
- Certificar la calidad de bienes o mercancías y valorar los mismos.
- Anunciar con carácter informativo, por cuenta y a solicitud de los depositantes, la venta de bienes y mercancías depositados.
- Empacar y envasar bienes y mercancías por cuenta del depositante o titular de los certificados de depósito.

En contraste con la política crediticia nacional, en la experiencia internacional se puede citar el caso coreano que comprende un sistema obligatorio de préstamos, conforme al cual los bancos comerciales deben prestar a las MPMI más de una cierta proporción (actualmente 45% para bancos de cobertura nacional y 80% para los locales) de sus préstamos incrementales anuales. Por otro lado, en el Japón la política de fomento a la MPMI se orienta a facilitar los recursos financieros a tasas preferenciales. Por el lado de los Estados Unidos, existen dos tipos de préstamos regulares para negocios:

- Préstamos garantizados: Son los que la Small Business Administration (SBA) garantiza hasta por un 90% del préstamo que ha sido otorgado por una institución financiera privada (un banco).
- Los préstamos directos son concebidos directamente por la SBA a pequeños negocios. La cantidad máxima que se otorga para préstamos directos es de US\$150,000 y los fondos son muy limitados.

xii) Ventanilla Unica de Gestión

La Ventanilla Unica de Gestión es un mecanismo creado por el Gobierno Federal, cuyo propósito es la simplificación y realización de los trámites administrativos para la creación de micro, pequeñas y medianas empresas del sector de la transformación.

La finalidad de la Ventanilla Unica de Gestión es fomentar el desarrollo nacional de la microindustria para fortalecer el desarrollo integral del país, mediante acciones que tiendan a estimular la inversión de los particulares, a fin de llevar a cabo la descentralización económica.

En esta ardua función participan las Secretarías de Gobernación; Hacienda y Crédito Público; Comercio y Fomento Industrial; Programación y Presupuesto; la Contraloría General de la Federación; Energía, Minas e Industria Paraestatal, Salud pública y Trabajo y Previsión Social, así como el Instituto Mexicano del Seguro Social y el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda de los Trabajadores.

De acuerdo con el cuadro No. 2.14, desde junio de 1988 hasta febrero de 1996, se han dado de alta mediante la Ventanilla Unica, 9,474 microindustrias en todo el país; a su vez, se han generado 45,485 empleos y la inversión asciende a N\$ 472,578,263.00.

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

ESTADÍSTICAS BÁSICAS DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA
AÑO 1985 (1974=100)

Estado	Empresas en miles	%	Empleos	%	Valor agregado en millones	%
Aguascalientes	21	0.22	99	0.22	390,924	0.08
Baja California N.	67	0.71	381	0.84	1,372,690	0.29
Baja California S.	74	0.78	278	0.61	3,221,250	0.68
Campeche	56	0.59	217	0.48	2,005,502	0.42
Coahuila	253	2.67	1,145	2.52	8,597,685	1.82
Colima	147	1.55	621	1.37	8,006,624	1.69
Chiapas	648	6.84	3,279	7.21	24,854,741	5.26
Chihuahua	687	7.25	2,976	6.54	40,839,743	8.64
Distrito Federal	1,538	16.23	9,197	20.22	93,046,238	19.69
Durango	136	1.44	623	1.37	6,237,672	1.32
Guanajuato	265	2.80	1,323	2.91	15,587,509	3.30
Guerrero	74	0.78	194	0.43	1,361,700	0.29
Hidalgo	285	3.01	1,779	3.91	21,656,035	4.58
Jalisco	49	0.52	264	0.58	1,473,458	0.31
México	713	7.53	3,432	7.55	26,940,298	5.70
Michoacán	1,143	12.06	5,818	12.79	104,365,909	22.08
Morelos	227	2.40	1,011	2.22	8,970,672	1.90
Nayarit	42	0.44	177	0.39	1,040,043	0.22
Nuevo León	518	5.47	2,148	4.72	5,324,337	1.13
Oaxaca	421	4.44	1,686	3.71	10,116,553	2.14
Puebla	326	3.44	1,280	2.81	8,583,281	1.82
Querétaro	167	1.76	951	2.09	17,743,770	3.75
Quintana Roo	18	0.19	47	0.10	811,310	0.17
San Luis Potosí	256	2.70	1,305	2.87	18,729,571	3.96
Sinaloa	69	0.73	216	0.47	1,567,520	0.33
Sonora	129	1.36	472	1.04	4,535,952	0.96
Tabasco	119	1.26	426	0.94	3,968,784	0.84
Tamaulipas	60	0.63	283	0.62	2,313,123	0.49
Tlaxcala	75	0.79	321	0.71	2,756,968	0.58
Veracruz	601	6.34	2,320	5.10	17,917,940	3.79
Yucatán	160	1.69	667	1.47	4,078,986	0.86
Zacatecas	130	1.37	549	1.21	4,161,475	0.88
Total nacional	9,474	99.99	45,485	100.02	472,578,475	99.97

Fuente: Padrón Nacional de la Microindustria, Estadísticas básicas.

Por entidad federativa, los estados que más destacan por el número de empresas creadas son: Distrito Federal, Michoacán, Estado de México, Chiapas, Veracruz y Nuevo León, con 1,538, 1,143, 713, 648, 601 y 518 establecimientos, respectivamente. En cuanto al número de empleos generados, destacan los siguientes: Distrito Federal, Michoacán, Estado de México, Chiapas, Chihuahua y Veracruz, con 9,197, 5,818, 3,432, 3,279, 2,976 y 2,320 puestos de trabajo, respectivamente. Por lo que al monto de inversión se refiere, los estados que más registraron son: Michoacán, Distrito Federal, Chihuahua, Estado de México y Chiapas, con N\$104,365,909, N\$93,046,238, N\$40,839,743, N\$26,940,298 y N\$24,854,741, respectivamente.

Vale la pena señalar que el número de establecimientos dados de alta por medio de la Ventanilla Unica de Gestión en todo el país, es una cantidad considerable, por lo que las funciones que ésta realiza justifican ampliamente los objetivos para los que fue creada.

En cuanto a entidad federativa, en el Estado de México existen 52 ventanillas únicas y están ubicadas en los principales municipios, destacando la de Tlalnepantla, Naucalpan y Toluca.

Si vemos el cuadro No. 2.15, los resultados de la Ventanilla Unica en el Estado de México, desde que empezó a operar en 1988, señalan que en ese año se crearon 175 nuevos establecimientos, correspondiendo a 729 empleos. De 1988 a 1994 el total de nuevos establecimientos microindustriales fue de 1460 y el número de empleos de 7,395. No obstante, las empresas registradas por medio de la Ventanilla Unica no son las únicas que se dan de alta cada año, sino que existen muchas otras aperturas que las realizan los gestores de las empresas o bien los propios dueños. Por último, hay otras empresas que operan dentro de la economía subterránea para no pagar impuestos, aunque son víctimas de extorsiones por parte de los inspectores de diversas dependencias.

Cuadro 2.15

La Ventanilla Unica de Gestión en el Estado de México Empresas y empleos generados 1988-1994

Concepto	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Empresas	175	190	222	198	170	195	310
Empleos	729	775	869	691	1,068	1,399	1,864

Fuente: Boletín informativo de la Ventanilla Unica de Gestión No. 2
Junio de 1994 y Padrón Microindustrial DGIMA-SEDECO-GEM

Hacia 1994 y de acuerdo con el Padrón Microindustrial del Estado de México, se registraron 310 nuevas empresas, las cuales ocuparon 1,864 empleos. La inversión o capital declarado al momento de registrarse ascendió a 38.3 millones nuevos pesos. En el mismo año, las 52 ventanillas únicas del Estado de México atendieron a 2,838

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

personas, lo que representa un incremento de 58.9% respecto a 1993 que fue de 195 microindustrias formalmente establecidas.

El 64.2% de las micros se dieron de alta en 6 municipios, destacando por su participación: Tlalnepantla (22.9%), Naucalpan (15.2%) y Ecatepec (10.3%).

Por otro lado, el 55% de las empresas dadas de alta se concentran en las siguientes ramas: panadería y tortillería, metalmecánica, textil, madera y plástico.

Casi el 65% de los empleos lo generaron 6 actividades productivas, destacando en orden de importancia la rama textil, madera, metalmecánica, panadería y tortillería, construcción y plástico. La rama textil generó un promedio de 14.4% ocupaciones por empresa, mientras que la rama de la panadería y tortillería lo hizo en 2.5%.

Las ventas declaradas sumaron 3,127.3 millones de nuevos pesos; el 57.8% de las ventas lo generó la actividad de la madera, seguido de la textil con 5.4% y panadería y tortillería con 4.8%.

Funciones de la Ventanilla Unica

Las principales funciones de la Ventanilla Unica de Gestión son las siguientes:

- Elaborar el Padrón Estatal de la MPMI.
- Expedición de la cédula de la MPMI.
- Información y orientación sobre:
- Gestión de trámites ante las diversas dependencias
- Integración de grupos de capacitación para el desarrollo de su industria.
- Canalización a los programas de apoyo en materia financiera.
- Orientación sobre aspectos del medio ambiente.
- Fomento de intercambio de productos de la industria.

Ventajas de pertenecer al Padrón Estatal de la MPMI

Las ventajas que la Ventanilla Unica aporta para todas las personas físicas y morales con establecimientos industriales son las siguientes:

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

- La microindustria está exenta del pago de radicación.
- Exención del pago del 2% sobre nómina.
- La constitución de la microindustria con la figura jurídica de "*Sociedad de Responsabilidad Limitada Microindustria*" (S. de R. L. Mi.) es gratuita en el *Registro Público de la Propiedad y el Comercio*. En otro caso, el cobro de un notario público es bastante elevado.
- Toda la tramitología ante las diversas dependencias federales, estatales y municipales corre a cargo del personal adscrito a la Ventanilla Unica y es totalmente gratuito.
- Todos los trámites se realizan cada vez en menos tiempo de lo que sería si el propio microindustrial los hiciera por su lado.
- Se protege ampliamente a todos los negocios que están inscritos en el Padrón Estatal de la MPMI, contra los abusos de los inspectores de las diversas dependencias, así como contra la prepotencia de los sindicatos en su afán de afiliarlos a su gremio.

xiii) Comisión Mixta para la Modernización de la Industria Micro, Pequeña y Mediana (COMIN)

El propósito de la COMIN es resolver de manera inmediata y prioritaria los problemas que aquejan a estos sectores. Asimismo, se promueve el impulso de empresas integradoras de la industria micro, a fin de alentar la especialización de las unidades productivas en alguna de las etapas del ciclo productivo de las empresas de mayor tamaño.

También tiene por objeto la agrupación de las MPMI en organizaciones dedicadas a la comercialización conjunta de sus productos tanto en el mercado interno como en el externo.

Fomenta la realización periódica de exposiciones industriales para vincular a pequeños empresarios como proveedores de los sectores público, social y privado.

Apoya la organización y operación de empresas de comercio exterior constituidas por industrias micro, pequeñas y medianas.

La Comisión opera en tres ámbitos: estatal, regional y nacional. Ha sido necesario además, organizar diversas reuniones de carácter municipal como en Torreón, Coahuila; Gómez Palacio, Durango y Tlalnepantla, Estado de México. En la Comisión

participan las dependencias públicas vinculadas con la operación de la industria, la banca de desarrollo y los órganos más empresariales.

La COMIN se instaló y funciona en toda la República. No sólo ha permitido resolver los problemas que presentan los organismos industriales, sino que también es relevante en la instrumentación de acciones como el desarrollo de parques microindustriales, facilitando la creación y operación de uniones de crédito. Se ha dado el acceso al financiamiento y la asistencia técnica a empresas; se promueven talleres fiscales para las empresas más pequeñas; se brindan asesorías para formar organizaciones interempresariales, cumplir la legislación ambiental y tramitar el registro de marcas y patentes, etc.

2.14 Conclusiones del capítulo.

Se podría decir que es hasta 1982 cuando el Estado asume de una manera más directa el impulso a los pequeños establecimientos manufactureros, al integrar instrumentos fiscales, financieros, de comercio exterior, tecnológicos, etc., en el cambio estructural de la economía. Hacia 1988 se expide la *Ley Federal para el Fomento de la Industria Pequeña y Mediana*, a fin de consolidar los instrumentos económico-administrativos.

No obstante lo anterior, el desarrollo de las pequeñas empresas no ha rendido los frutos esperados, pues aún hay mucho que hacer. Indudablemente mucho tiene que ver el escaso crecimiento del producto nacional, la apertura salvaje de la economía, la desvinculación empresarial y la heterogeneidad industrial, entre otros factores.

A raíz de la apertura de la economía, miles de micro y pequeñas empresas de las ramas del juguete, textil y cuero y calzado han quebrado ante la entrada masiva de productos del exterior que, en muchas ocasiones son de dudosa calidad y en otras han causado dumping.

La política industrial no puede circunscribirse a la apertura externa, tal como lo contempla la política prevaleciente. Al dejar el desarrollo industrial al mercado de la economía abierta, no se configuran las relaciones interindustriales, ni se desarrolla el progreso técnico, ni se moderniza la planta productiva, impidiendo con ello alcanzar un crecimiento sostenido y generalizado de la industria.

La caída del mercado nacional, propiciada por la devaluación de diciembre de 1994, ha golpeado severamente a las micro, pequeñas y medianas industrias, ya que por años la mayoría de sus productos se han vendido en el mercado nacional, aprovechando que estaba protegido con permisos de importación y altos niveles arancelarios. Por su parte, la gran empresa ha sido menos golpeada, pues al menos tiene los mercados externos y eso le ha permitido atenuar la crisis económica. Por el lado de las MPMI, éstas han incursionado poco en el negocio de las exportaciones, debido a su baja oferta exportable, a la tecnología precaria y los métodos obsoletos con los que cuentan,

lo cual les impide elevar la productividad y que los precios de sus productos sean competitivos; sólo las que están vinculadas en las cadenas productivas con empresas exportadoras se han beneficiado de las exportaciones.

Por el lado del financiamiento, este es el principal problema que afecta a las MPMI, pero especialmente a las primeras, debido a que en la mayoría de los casos no cuentan con propiedades ni aval que respalden el crédito. Pero el problema no sólo es la falta de propiedades y de aval, sino que el dinero está muy caro y escaso y, por lo mismo, repercute severamente en la operación y el desarrollo de las pequeñas empresas.

El alza de las tasas de interés afecta no sólo al ámbito de los créditos bancarios: está incidiendo en el proceso productivo, debido a la ruptura de los esquemas tradicionales de financiamiento en la adquisición de materias primas, pues los proveedores se niegan a dar créditos a 30, 60 y 90 días, como antiguamente lo hacían, debido a que buscan protegerse contra el alza de precios.

Los problemas de financiamiento y tecnología obsoleta están estrechamente relacionados e inciden desfavorablemente en el desarrollo de las MPMI. La falta de tecnología de punta y de maquinaria y equipo modernos les permiten obtener bajos niveles de productividad. Más aún, la inversión en desarrollo y tecnología es mínima y hay una gran desvinculación entre los centros de investigación, como las instituciones de educación superior y el sector público con las plantas industriales. Del total de la fuerza de trabajo científica y técnica del país, el 50% presta sus servicios en el sector público, el 49% en las instituciones de educación superior y únicamente el 1% en la industria y las instituciones sin fines de lucro.

Por si fuera poco, aparte de la falta de maquinaria y equipo modernos, la productividad de las micro y pequeñas empresas se ve mermada, porque en algunos casos un sólo individuo o un grupo pequeño de trabajadores son los que desarrollan las funciones básicas de planeación, dirección y supervisión y en otros incluso, la producción.

la heterogeneidad industrial es el resultado derivado de la falta de tecnología de punta en la mayoría de las MPMI, por un lado y por el otro, la gran industria transnacional, con maquinaria moderna y eficientes métodos administrativos. Así, esto crea una situación en la que hay grandes diferencias de productividad y modernidad entre los sectores de la actividad económica. Lo anterior conlleva a la generación de cuellos de botella que entorpecen e impiden un sano desarrollo de la economía nacional. Así, la alta productividad de todas las empresas con tecnología de punta, a menudo se ve mermada por la vinculación e interacción con los micro y pequeños establecimientos que utilizan métodos rudimentarios de producción. De esta manera, la oferta no responde con la misma intensidad que la demanda y los efectos se expanden en toda la economía, por lo que se genera el proceso inflacionario.

La subcontratación es el método de trabajo mediante el cual una empresa grande solicita a una o más empresas pequeñas, la fabricación de piezas que posteriormente ensamblará en el producto final. Esta forma de colaboración representa una disminución en las costos de producción de las grandes corporaciones, especialmente

CAPITULO 2. SITUACION ACTUAL DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

en tiempos de crisis cuando hay altibajos en la demanda y no hay regularización en las ventas. Por este motivo, lo más adecuado es establecer un esquema de producción con menores tamaños de planta y una creciente red empresarial.

La experiencia internacional muestra que la articulación intra e intersectorial es condición necesaria para lograr un proceso de desarrollo estable y competitivo. La consolidación de un sistema productivo sólo puede basarse en la articulación adecuada de unidades empresariales de dimensiones distintas. Una economía nacional cuyo sustento sea un número reducido de grandes corporaciones siempre será mucho más vulnerable.

En contraste con Japón e Italia que son los países donde la articulación de las cadenas productivas ha florecido de la mejor manera, en México hay una desvinculación muy notable. En promedio, las MPMI trabajan por el esquema de subcontratación en 23.32% en todas las ramas. Los resultados señalan que falta mucho por hacer para apoyar a este subsector en el campo de la vinculación de las cadenas productivas.

CAPITULO 3.

LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA EN LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION COMO MOTOR DE DESARROLLO ECONOMICO EN OTROS PAISES

3.1 Chile.

En la experiencia internacional, el caso de Chile es muy valioso porque representa a un país latinoamericano, con raíces similares a las de México. Así, lo rescatable del país andino es que el gobierno está dando un fuerte impulso al asociacionismo, a fin de facilitar la tarea exportadora. Entre las ventajas que esto reporta están las siguientes:

- Permite mayores volúmenes de oferta.
- Reduce los costos unitarios de los fletes y de promoción de las exportaciones.

Las políticas gubernamentales tienen como propósito vender productos con mayor valor agregado, exportar capacidad tecnológica y laboral. Para ello, el gobierno se esfuerza por incorporar nuevas tecnologías de producción, disponer de mano de obra calificada y potenciar las capacidades productivas.

Entre las acciones del gobierno para apoyar a las MPME se encuentran las siguientes:

- Establecer una política cambiaria realista con base en la determinación de un tipo de cambio real.
- Una política de importaciones que permita devolver los aranceles aduaneros pagados por los exportadores.
- Una política fiscal que no imponga ningún impuesto a las exportaciones.
- Una política financiera que garantice la disponibilidad de crédito.

De este modo, los resultados han sido satisfactorios, pues la cantidad de empresas exportadoras subió de 210 a 5,200 de 1973 a 1991, de las cuales hay unas 4,000 empresas entre talleres artesanales, pequeñas y medianas. Asimismo, el número de productos exportados aumentó de 208 a cerca de 3,000 durante el mismo periodo¹. Sin embargo, las pequeñas empresas chilenas también enfrentan problemas, tales como una capacidad limitada de la oferta exportable; altos costos unitarios de fletes;

¹ "Chile: Experiencia exportadora de las empresas pequeñas y medianas", en revista: Comercio Exterior, Vol. 43, No. 6, Junio de 1993, Ed. Banco de Comercio Exterior.

insuficiente capital de trabajo para exportar y falta de garantías y una heterogeneidad en la oferta, entre otros.

3.2 Alemania.

En Alemania el 99.8% de todas las empresas son MPMI; emplean cerca del 66% de la fuerza laboral; pagan 60% de los impuestos y las aportaciones al seguro social².

Las pequeñas empresas de Alemania están ganando cada vez más presencia en los mercados internacionales, pues éstas dan respuestas rápidas y son muy flexibles.

No obstante, enfrentan algunos problemas entre los cuales destacan los siguientes:

- Los impuestos sobre la renta y el activo son de los más altos del promedio internacional.
- Hace falta desarrollar métodos e instituciones que faciliten la ayuda financiera a proyectos de inversión a largo plazo.

En el ámbito institucional, existe una estricta legislación para sancionar a los cárteles, a fin de proporcionar una mayor competencia en el mercado. No se permite que los grandes negocios penetren en algún sector con estructuras de pequeñas empresas y desplacen mediante fusiones a sus rivales pequeños; esto se sanciona.

Asimismo, el gobierno desarrolla métodos e instituciones especiales que faciliten los pequeños préstamos a la industria.

Otra manera de promover el desarrollo de las MPMI, es la baja de impuestos sobre la renta y las utilidades. Así, la acumulación de capital mediante la reinversión es el método más estratégico para incrementar la prosperidad y promover el subsector de las MPMI.

Otro factor importante de asistencia es la capacidad del factor humano, pues por este medio se puede aumentar la eficiencia y competitividad de las MPMI.

Por el lado del desarrollo tecnológico, las MPMI participan en los programas gubernamentales de investigación y tecnología en áreas como: electrónica, bioingeniería, nuevos materiales, metalurgia, ingeniería de producción, ingeniería láser, sistemas de transporte y tránsito e ingeniería de construcción.

² "Pequeñas y medianas empresas: La experiencia alemana" en revista: Comercio Exterior, Vol. 43, No. 6, Junio de 1993, Ed. Banco de Comercio Exterior.

3.3 Corea.

El número de establecimientos de las MPMI cambió de 96.6 a 98.3% de 1980 a 1990; del mismo modo, el empleo y el valor agregado pasaron de 49.6 y 35.2% a 61.7 y 44.3% en el mismo periodo, respectivamente.

La problemática a la que se enfrentan las MPMI de Corea es la siguiente:

- Su productividad es menor a causa de los salarios comparativamente más bajos, pero sobre todo a la producción poco intensiva en capital.
- Tienen menor acceso al crédito.
- Las MPMI padecen de mano de obra calificada.

El papel del gobierno es muy importante, ya que éste ha puesto especial interés en la sustitución de importaciones y en la producción interna de partes y componentes de las ramas de maquinaria, electrónica y automotriz. Se ha impulsado la subcontratación mediante los esfuerzos del gobierno, la empresa matriz y los subcontratistas. La política del gobierno hacia las MPMI va en dos direcciones: una que establece medidas exclusivas y discriminatorias entre grandes y pequeñas; la otra consiste en acciones complementarias y de cooperación entre ambas. Por ende, es necesario que el gobierno intervenga adecuadamente a fin de que compense las desventajas estructurales de las MPMI, mediante créditos más baratos, los proteja del poder económico de las grandes empresas, etc.³

Por el lado de la tecnología, el gobierno amplió la liberación de las importaciones de tecnología. Debido a eso, la adquisición de tecnología de las MPMI aumentó considerablemente.

El factor más importante para el éxito del ajuste industrial es el desarrollo y la búsqueda de la autosuficiencia en tecnología. Por ende, se necesita instrumentar lo siguiente:

- Perfeccionar una red constituida legalmente para alcanzar la eficiencia colectiva mediante encadenamientos verticales y colaboración horizontales.
- Conquistar mercados de exportación e incrementar la internacionalización mediante la transferencia de tecnología y de asociaciones de riesgo compartido.

Otro factor importante que vale la pena mencionar son las medidas de política económica para apoyar a las MPMI. A continuación, citaremos algunas:

³ "Desarrollo e incentivos para las pequeñas y medianas empresas coreanas" en revista: Comercio Exterior, Vol. 43, No. 6, Junio de 1993, Ed. Banco de Comercio Exterior.

CAPITULO 3. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA EN LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION COMO MOTOR DE DESARROLLO ECONOMICO EN OTROS PAISES.

- Los bancos comerciales deben prestar a las MPMI más de una cierta proporción de sus préstamos incrementales anuales.
- Hay un sistema de industrias reservadas, en el que la fabricación de ciertos artículos corresponde en forma legal y exclusiva a las MPMI.
- Incentivos fiscales.
- Fomento a la subcontratación.

3.4 Taiwán.

En 1986 las MPMI contribuyeron con 57.2% del empleo del país, 40.3% de la producción y 66.4% de las exportaciones⁴.

En Taiwán coexisten grandes empresas que dominan el mercado nacional y pequeñas y medianas orientadas al mercado de exportación, pues de esta manera éstas pueden ser acreedoras al apoyo del gobierno.

Por el lado de la tecnología, en Taiwán se difundió mediante la inversión extranjera directa y la subcontratación. El gobierno subsidió la educación general y la capacitación técnica para asimilar la tecnología.

Los problemas que enfrentan las MPMI de Taiwán son los siguientes:

- Dificil acceso a préstamos financieros.
- Debido a las crecientes dificultades que encaran para promover sus exportaciones, muchos de los pequeños fabricantes independientes se han convertido en filiales de las grandes empresas, mientras que otros han optado por formas de asociaciones más estrechas.

Hacia 1967, el gobierno estableció las siguientes condiciones para dar asistencia a las MPMI:

- Dedicarse a negocios de exportación.
- Fabricar productos que sustituyan a importaciones.
- Tener capacidad para crear empleos.

⁴ "Las empresas pequeñas y medianas de Taiwán" en revista: Comercio Exterior, Vol. 43, No. 6, Junio de 1993, Ed. Banco de Comercio Exterior.

- Ser considerada empresa prioritaria en el plan de desarrollo gubernamental.

Por otro lado, el gobierno ha impulsado la formación de alianzas estratégicas entre pequeñas empresas y fusiones con entidades más grandes. Uno de los beneficios es la reducción del 15% del ISR durante los dos primeros años de operación a las empresas que se han fusionado. Asimismo, también se alentó la formación de redes de subcontratación. Hacia 1991 se habían registrado 74 redes con 1,368 empresas.

3.5 Italia.

El desarrollo de las MPMI en Italia es resultado de la combinación de factores de carácter social, político y económico, en el que la familia tiene una fuerte tradición, por lo que no es sólo una unidad de consumo, sino también de producción.

Entre 1971 y 1981, el empleo creció en 12%; en las micro aumentó en 26.6%; en las pequeñas 24.1%; en las medianas 2.6% y en las grandes disminuyó 6.7%.

Italia tuvo tres modelos diferentes de desarrollo:

- El de las regiones más industrializadas del norte (grandes empresas).
- El de las regiones subdesarrolladas del sur (existe una estructura tradicional en microempresas).
- El de la llamada *Tercera Italia*, (las MPMI es la estructura industrial más importante).

Lo que contribuyó al desarrollo de las MPMI fue lo siguiente:

- La elección del producto y de la actividad industrial mediante los conocimientos técnicos y tradicionales de cada área.
- La subdivisión del trabajo entre empresas industriales y la integración entre éstas y las empresas productoras de servicios.
- En algunos casos se desarrolló la *empresa capofilia* (situada a la cabeza de un grupo de empresas). Tiene como tarea la coordinación del trabajo de otras empresas, tanto en el diseño y comercialización como en la producción y venta.

Hay dos grandes conceptos generales que explican el proceso de difusión de las MPMI:

CAPITULO 3. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA EN LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION COMO MOTOR DE DESARROLLO ECONOMICO EN OTROS PAISES.

- **El área sistema⁵:** Es un sistema de empresas concentradas en un territorio que producen bienes similares y están integradas de manera vertical. En este sistema cada empresa ocupa una etapa precisa de la producción y es, al mismo tiempo, proveedora y utilizadora de bienes y servicios; parece una gran empresa con economías de escala.
- **La economía sumergida:** Está fuera del control estatal de la actividad productiva de las empresas. Se cree que existen 5 millones de unidades de ocupación oculta (equivale a un cuarto de la fuerza de trabajo). El PIB se subestima en un 20%, mientras que la fuerza de trabajo es de entre 2.4 y 6.8 millones de personas. Se da en las ramas tradicionales y utiliza mano de obra informal, en peores condiciones que las del empleo formal. Se da trabajo a domicilio a mujeres.

3.6 Estados Unidos.

En los Estados Unidos las pequeñas empresas han creado casi dos tercios de los casi 18 millones de nuevos empleos generados. Estas generan el 50% de los empleos y constituyen el 99% de todos los negocios⁶.

Para el desarrollo de las actividades empresariales se requiere lo siguiente:

- Disponibilidad de financiamiento.
- La propensión de nuevas tecnologías.
- Un buen sistema de transporte.
- La práctica del libre comercio.

La gran industria ha reducido sus actividades y servicios secundarios que aumentaban sus costos fijos. La gran empresa debe centrarse en los productos que mejor conoce, reclutando una variedad de proveedores calificados y un diverso grupo de clientes.

En materia de política de fomento, la *Small Business Administration* (SBA) se empeña especialmente en mejorar la habilidad administrativa de los administradores y dueños de los pequeños negocios, debido a que una mala administración es la causa que más incide en la quiebra de estas empresas. Hay incentivos que estimulan las inversiones de las empresas y éstos se ofrecen a través del sistema de impuestos.

⁵ "Italia: La importancia de la pequeña y mediana empresa en el desarrollo industrial" en Políticas de fomento a la industria mediana y pequeña en América Latina y experiencia internacional, Serie temática de la industria mediana y pequeña, No. 3, Ed. ONUDI, SECOFI, OEA,

⁶ "Las pequeñas empresas de Estados Unidos" en revista: Comercio Exterior, Vol. 43, No. 6, Junio de 1993, Ed. Banco de Comercio Exterior.

El caso de los Estados Unidos destaca debido a que, en materia de tecnología, se da un gran impulso al uso de las computadoras. Cerca del 80% de las pequeñas empresas utilizan estos instrumentos en alguna fase de sus operaciones empresariales.

Por el lado del financiamiento, existen dos tipos de préstamos para negocios:

- Préstamos garantizados: Son los que la SBA garantiza hasta por un 90% del préstamo que ha sido otorgado por una institución financiera.
- Préstamos directos: Son concebidos directamente por la SBA a pequeños negocios.

3.7 Japón.

En 1989, del total de 421 mil empresas del sector manufacturero, el 99.1% (418 mil) eran pequeñas; representaban el 72.5% de la ocupación y el 51.8% de las ventas en este sector.

Al igual que Italia, Japón ha logrado un gran avance en el desarrollo de las MPMI, particularmente en lo que se refiere a la articulación de las cadenas productivas, con una firma primaria de montaje como cabeza, que algunas veces alcanza hasta un quinto nivel de subcontratistas, involucrando a más de 30,000 firmas.⁷ La articulación y vinculación se ha dado a través de dos canales: el sistema de subcontratación de una compañía madre, donde las MPMI producen determinados componentes y el sistema de afiliación coordinada, en que las pequeñas subcontratistas cooperan con las compañías madres como afiliadas, más que de subsidiarias.

Los subcontratistas tienen estrechos vínculos con firmas de la parte superior y dichas relaciones son permanentes. La firma principal usualmente considera cierta cantidad de margen de ganancia para las subcontratistas; proporciona asistencia financiera para el diseño, la tecnología y las herramientas de procesamiento. Por ende, para mejorar las relaciones ensamblador-abastecedor se requiere:

- Compartir información.
- Olvidar la ganancia alta a corto plazo y poner la calidad en primer lugar.
- La homologación y sincronización de la producción.

En materia de política de fomento, el gobierno introdujo una ley que protegía las MPMI contra el retraso en los pagos que recibían de las grandes empresas. Además de esto, existen otros apoyos como son:

⁷ "Las pequeñas empresas en Japón", en revista: Foro, Ed. Nacional Financiera, Año 1, No. 6, Junio de 1993.

CAPITULO 3. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA EN LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION COMO MOTOR DE DESARROLLO ECONOMICO EN OTROS PAISES.

- Eliminar los obstáculos a las transacciones, con el propósito de mejorar la productividad.
- Facilitar los recursos financieros a tasas preferenciales.
- Promover el desarrollo tecnológico.
- Otorgar incentivos fiscales.

Asimismo, el gobierno evita cambios bruscos en la política económica orientada a las MPMI y procura que las directrices sean muy claras.

3.8 Diferencias entre la experiencia internacional y la mexicana

Como se observó en los ejemplos anteriores, la micro, pequeña y mediana industria en estos siete países ha recibido mucho apoyo por parte de sus gobiernos, además de la mentalidad empresarial con que cuentan sus habitantes. Este subsector industrial tiene una importancia relevante en el desarrollo industrial de cualquier país.

Lo que se estableció al principio de este trabajo en relación a la clasificación, de acuerdo al tamaño de cada grupo de empresas aquí se comprueba. En tal sentido, no tendría mucha validez hacer comparaciones entre un país y otro, sino retomar sólo lo más importante en cada uno y aplicarlo al caso mexicano.

Llama la atención el apoyo que el gobierno chileno está dando a las PMI en lo que se refiere al aumento y/o diversificación de las exportaciones y de los mercados, pues la cantidad de empresas exportadoras aumentó de 210 a 5,200 de 1973 a 1991. De la misma manera, el número de productos exportados pasó de 208 a cerca de 3,000 durante el mismo periodo.

Algo similar pasa en el caso de Corea. Aquí, el gobierno puso especial interés en la sustitución de importaciones y en la producción interna de partes y componentes, en aras de mejorar la articulación entre las PMI y las grandes. Aunado a ello, hay un sistema de industrias reservadas en las que la fabricación de ciertos productos corresponde en forma legal y exclusiva a las PMI.

En relación con Chile y Corea, en México se están aplicando acciones similares tanto en la promoción de las exportaciones como en la sustitución de las importaciones, sin embargo, los resultados no son muy alentadores, principalmente en las últimas, en parte porque la economía mexicana es estructuralmente dependiente de partes y componentes industriales y debido a que los proveedores nacionales no siempre cuentan con los estándares de calidad internacionalmente aceptados.

Lo anterior es muy notable si se analiza el comportamiento de la balanza comercial, en relación con el tipo de cambio, pues sólo cuando éste está subvaluado las importaciones disminuyen mínimamente, pero cuando se tiende a un tipo de cambio en equilibrio o a una sobrevaluación de la moneda nacional, las importaciones se incrementan a una tasa de cambio mayor que las exportaciones, propiciándose así el déficit en la balanza comercial.

Aparte de fomentar más las exportaciones y diversificar los mercados como en Chile, se tiene que trabajar mucho en la articulación de las cadenas productivas y la sustitución de las importaciones. Aún así, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, los gobiernos de los estados y los municipios están organizando exposiciones industriales de diferentes ramas, con la finalidad de acercar más a las grandes plantas terminales con las micro y pequeñas industrias de partes y componentes.

Por su parte, el gobierno japonés introdujo una ley que prohíbe el retraso en los pagos que percibían las PMI de las grandes, por concepto de contratos de subcontratación. Cuando hay retrasos en los pagos, la firma principal debe pagar intereses moratorios. De esta manera, las pequeñas empresas no se descapitalizan, por lo que siempre tienen liquidez para reinvertir. Por otro lado, se evita a toda costa cambios bruscos en la política económica orientada a las PMI y se procura que las directrices sean muy claras.

En México no pasa lo mismo, pues no hay una ley que prohíba el retraso en los pagos de las grandes empresas hacia las pequeñas, ni existe una política económica con claras directrices hacia el desarrollo de las MPMI. En el primer caso, las grandes empresas como Volkswagen fijan la política de precios de las pequeñas proveedoras; les exigen un control de calidad que tienen que pagar las pequeñas empresas a un despacho privado (anteriormente lo hacía la empresa grande con sus propios recursos); los pequeños proveedores no pueden contar con una planeación de la producción, toda vez que los grandes les fijan el monto del suministro, el cual puede aumentar o disminuir, dependiendo de la coyuntura económica.

Ante la caída del mercado nacional ocasionada por la devaluación de diciembre de 1994, las ventas de vehículos disminuyeron drásticamente, por lo que las pequeñas proveedoras también se vieron afectadas.

Cada vez es más difícil para las MPMI sobrevivir como subcontratistas con utilidades bajas.

Por el lado de la política económica, falta un proyecto de nación de largo plazo en donde se contemple el apoyo a las MPMI como uno de los pilares básicos para el desarrollo económico del país, por las ventajas que las identifican para la creación de empleos con poco capital y su contribución a la oferta agregada nacional.

La política económica de tipo ortodoxo que se aplicó después de 1994, lejos de favorecer a este subsector industrial, propició la muerte de miles de micro y pequeñas

CAPITULO 3. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA EN LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION COMO MOTOR DE DESARROLLO ECONOMICO EN OTROS PAISES.

industrias por las altas tasas de interés, la falta de mercado interno, la acumulación de inventarios que generaron un alza en los costos y la escasez de capital entre otros, etc.

Urge una política económica transexenal de largo plazo con correcciones y replanteamientos de corto plazo, en lugar de la que se aplica cada seis años, pues sólo así se podrán corregir los problemas estructurales que afectan al país; de lo contrario serán meros paliativos.

En Taiwán la asistencia del gobierno se da cuando: a) se trata de empresas de exportación o que tienen potencial para eso; b) fabrican productos que sustituyan importaciones; c) posean capacidad para crear empleos; d) sean consideradas empresas prioritarias en el plan de desarrollo gubernamental.

Vale la pena mencionar que el gobierno taiwanés ha impulsado la formación de alianzas comerciales entre las pequeñas empresas y fusiones con entidades más grandes. Asimismo, subsidió la educación general y la capacitación técnica. Por otro lado, hay una disminución del 15% del ISR durante los dos primeros años de operación a las empresas que se han fusionado.

En este caso, la diferencia con la experiencia mexicana es que no hay ningún apoyo o asistencia a las MPMI aún cuando realicen cualquiera de las actividades arriba mencionadas, excepto en la primera que se dan apoyos a las empresas exportadoras, mediante programas de fomento a las exportaciones como PITEX⁸, DRAW BACK⁹, Cuenta Aduanera¹⁰, etc. En estos programas, las empresas que exportan no tienen que pagar los impuestos de las materias o insumos industriales que importan, siempre y cuando se integren a productos de exportación. Asimismo, les permiten facturar a tasa cero de IVA.

⁸ Programa de Importación Temporal para Exportación (PITEX). El decreto que establece la puesta en marcha de este programa y el que lo reforma y adiciona se publicaron en el Diario Oficial de la Federación el 3 de mayo de 1990 y el 11 de mayo de 1995, respectivamente. La legislación permite a los beneficiarios realizar al amparo de este programa importaciones temporales de insumos como: materias primas, envases, empaques, combustibles, refacciones, maquinaria y equipo, mismos que deben utilizarse en la elaboración de los productos de exportación. Estos no pagarán impuestos de importación ni tampoco el IVA; además, las mercancías que requieren permisos de importación pero que estén incluidas en el Pitex no tendrán que cumplir dicho requisito. Los beneficios de este programa se otorgan a personas físicas o morales establecidas en el país productoras de mercancías no petroleras que exporten directa o indirectamente sus productos. Para mayor información al respecto, consultar "La guía básica del exportador", Ed. Bancomext, Segunda edición, págs.29 y 30, México 1995.

⁹ El programa *Draw Back* quiere decir *devolución de impuestos*. El último decreto que establece la devolución de impuestos de importación a los exportadores se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 11 de mayo de 1995. El beneficio de este programa es obtener la devolución del arancel causado por la importación de insumos incorporados a mercancías exportadas o de mercancías que se retomen al extranjero en el mismo estado; lo pueden solicitar los exportadores directos o indirectos. Para mayor información al respecto, consultar "La guía básica del exportador", Ed. Bancomext, Segunda edición, p-31, México 1995.

¹⁰ El programa de la Cuenta Aduanera es una alternativa para las empresas que no quieren o no pueden ser empresas Pitex o maquiladoras, o mientras les autorizan su programa. Su base legal está en los arts. 58-A y 58-B de la Ley Aduanera. Para mayor información al respecto, consultar "La guía básica del exportador", Ed. Bancomext, Segunda edición, págs. 31 y 32, México 1995.

CAPITULO 3. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA EN LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION COMO MOTOR DE DESARROLLO ECONOMICO EN OTROS PAISES.

Por el lado de las alianzas comerciales entre las pequeñas y fusiones con empresas más grandes, no se ha podido avanzar significativamente y aquí conviene mencionar que el problema no es tanto de la falta de visión del gobierno, sino de la errada cultura empresarial del empresario mexicano.

Son pocos los casos de alianzas estratégicas, fusiones, empresas integradoras y asociacionismo entre las pequeñas empresas. Uno de ellos es "El PIP'S, Parque de Industria Pequeña Proveedor", el cual está operando actualmente en Tlalnepantla, Estado de México y es un buen ejemplo a seguir porque ofrece muchas ventajas a los micro y pequeños industriales. En el tema del asociacionismo del siguiente capítulo se explica más ampliamente en qué consiste y cómo opera El PIP'S.

En Alemania destaca la estricta legislación que existe para sancionar a los cárteles, pues se pretende que haya una mayor competencia en el mercado. Asimismo, no se permite que las grandes empresas, mediante el esquema de fusiones, desplacen a las pequeñas. Por último, el factor humano es muy importante para aumentar la eficiencia y la competitividad.

Por su parte, en México aún cuando hay una ley antimonopolios, en la práctica no es muy respetada y los grandes grupos empresariales fácilmente se engullen a las pequeñas empresas. Por el lado del factor humano, los sindicatos mexicanos son hoy en día uno de los peores obstáculos para aumentar la eficiencia y la competitividad al interior de las empresas. Es muy sabido que cuando alguna empresa introduce una nueva máquina o un sistema de cómputo moderno, los trabajadores se resisten a utilizarlo y a aprender a operarlo, argumentando que de esta manera los van a explotar más. Y aquí se nota nuevamente el problema que provoca la cultura de los mexicanos sobre el desarrollo del país. Sin embargo, no se puede decir que esto suceda en todos los casos, pues hay algunos muy exitosos en donde la calidad y la actitud de los trabajadores mexicanos han sido fundamentales para elevar la competitividad de la empresa.

En Estados Unidos la Small Business Administration (SBA) garantiza y presta dinero directamente a las pequeñas empresas, aparte de que se encarga de darles asesoría en la administración de sus negocios, pues argumenta que esa es la causa de la mayoría de las quiebras en ese país. Otros factores que inciden en el desarrollo de las MPMI son: una adecuada infraestructura en carreteras y ferrocarriles a lo largo y ancho del país, el uso masivo de computadoras y tecnología de punta, así como incentivos a la inversión vía impuestos.

En contraste con lo anterior, en México no hay incentivos para la inversión vía impuestos, la infraestructura en materia de ferrocarriles en todo el país deja mucho que desear y sólo se pueden comparar con los de Africa. En cuanto a carreteras se refiere, en el sexenio salinista se le dio mucha importancia a la construcción de nuevas autopistas, con la finalidad de modernizar al país ante la firma de diversos tratados de libre comercio con varios países de América, especialmente con Estados Unidos y Canadá. El inconveniente de estas carreteras es que son de cuota y, por lo tanto,

CAPITULO 3. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA EN LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION COMO MOTOR DE DESARROLLO ECONOMICO EN OTROS PAISES.

representan un gasto adicional para los empresarios que las utilizan, a diferencia de las de Estados Unidos.

En lo que se refiere a maquinaria y equipo de cómputo, muchas micro y pequeñas industrias no pueden adquirirlas, debido a sus altos costos y la falta de créditos.

La industrialización de Italia se basó mucho en la estructura tradicional de las microempresas y en la actitud empresarial de su gente. Un ejemplo son la *empresa capofilia* que coordina el diseño y la comercialización de otras empresas y el *área sistema* que es un sistema de empresas trabajando en un mismo lugar, los cuales representan un esquema de microempresas trabajando unidas bajo un sistema con el mismo fin.

En contraste con lo anterior, en México no se puede hablar de lo mismo. El caso *PIP'S* es muy similar al *área sistema*, sin embargo, apenas hay uno o dos lugares con estas características, mientras que en Italia es la forma más común de operar las micro y pequeñas empresas para aumentar su fortaleza, eficiencia y competitividad.

Un factor muy importante para el desarrollo de las PMI en todos los países en estudio, ha sido el papel que juega el desarrollo tecnológico. Destaca el caso de Alemania, donde las PMI participan en los programas gubernamentales de investigación y tecnología como sigue: a) electrónica, bioingeniería, nuevos materiales, metalurgia, ingeniería de producción, ingeniería láser, etc. Japón no se puede quedar atrás, ya que es el segundo país que más invierte en el desarrollo tecnológico (sólo después de los Estados Unidos). Ver el cuadro No. 2.8. Así, la tecnología es transferible de las grandes hacia las pequeñas empresas mediante la subcontratación.

Por su parte, en Estados Unidos el uso masivo de las computadoras por las pequeñas empresas en la administración, ha sido un apoyo primordial para realizar el trabajo con más eficiencia, a tal grado que ahora éstas pueden tomar decisiones administrativas con un grado de sofisticación que antes sólo lo hacían las grandes empresas. Cerca del 80% de las pequeñas empresas utilizan computadoras en alguna fase de sus operaciones empresariales.

El cuadro No. 2.6 es muy ilustrativo y es lamentable el papel que juega en México la inversión en investigación y desarrollo. De todos los países enlistados, nuestro país es el que menos invierte como porcentaje del PIB nacional (0.33%). En este rubro destacan Suecia, Japón, Suiza, Estados Unidos y Alemania con 2.90, 2.87, 2.86, 2.75 y 2.66%, respectivamente. Por otro lado, la investigación y el desarrollo en estos países es financiada principalmente por la industria, lo cual tiene muchas ventajas, ya que son las mismas empresas las que constantemente están investigando cómo mejorar sus productos o inventar nuevos con base en las necesidades del consumidor.

Los países que sobresalen en cuanto al financiamiento por la misma industria son los siguientes: Japón, Suiza, Bélgica, Alemania, Suecia e Irlanda, con 77.4, 74.5, 70.4, 60.5, 59.2 y 59.0%, respectivamente. México ocupa la penúltima posición con 22.3% y sólo está por encima de Grecia que tiene 21.7%. Por si fuera poco, existe mucha

desvinculación entre las empresas mexicanas y los centros de investigación, ya sean tanto universidades públicas como privadas y las dependencias gubernamentales como el CONACYT, por lo que el 77.7% de la investigación que se realiza en el país por parte del gobierno, no siempre se canaliza a proyectos viables de ser explotados por parte de las empresas.

Sin duda alguna, lo más destacable en estos países es la perfecta articulación que existe entre las PMI y las grandes empresas, sobresaliendo el modelo japonés y el italiano, pues es en estos dos países donde las PMI han logrado un pleno desarrollo, utilizando la subcontratación hasta en cuatro o cinco grados. En Japón, por ejemplo, la vinculación y articulación se ha dado de dos maneras: el *sistema de subcontratación de una compañía madre*, donde las PMI producen determinados componentes y el *sistema de afiliación coordinado*, en que las pequeñas subcontratistas cooperan con las compañías grandes como afiliados, más que subsidiarias. Algunas características que se distinguen son las siguientes:

- Los subcontratistas tienen estrechos vínculos con las firmas de la parte superior de la escala y dichas relaciones son casi siempre semipermanentes.
- Los ajustes de precios se realizan dos veces al año. La firma principal considera cierta cantidad de margen de ganancia para los subcontratistas, tomando en cuenta los costos de producción de las partes y los componentes.
- Las firmas principales proporcionan el diseño, la tecnología, las herramientas y en ocasiones, asistencia financiera en forma de capital y/o préstamos.
- La información es un elemento básico. Se procura eliminar el monopolio de la información y cambiar la mentalidad de la información centralizada.

Por el lado de Italia, sobresalen las siguientes características:

- *Empresa capofilia*, la cual está situada a la cabeza de un grupo de empresas y tiene como tarea la coordinación del trabajo de otras empresas, tanto en el diseño y comercialización como en la producción y venta.
- El *área-sistema* es un sistema de empresas concentradas en un territorio determinado que producen bienes similares y están integrados de manera vertical. En este sistema cada empresa ocupa una etapa precisa de la producción y es, al mismo tiempo, proveedora de bienes y servicios, de modo que en conjunto es como una gran empresa, que asegura el aprovechamiento de importantes economías de escala.

Resulta curioso que Italia y Japón presentan dos peculiaridades en el desarrollo de las PMI: ambos tienen un marco socioeconómico similar, donde se mezclan factores de orden social, económico y político; por otro lado, la diferencia es que en el caso de

Japón, el gobierno ha asumido un papel preponderante en el apoyo a las PMI, mientras que por parte de la experiencia italiana se distingue un modelo descentralizado, con una limitada participación por parte del Estado como promotor y más bien el crecimiento económico se basa en la oferta local de mano de obra, la capacidad de ahorro y las habilidades empresariales heredadas del periodo preindustrial.

3.9 Conclusiones del capítulo.

La experiencia internacional nos ha demostrado que el papel que juega el gobierno en el apoyo a las MPMI ha sido muy valioso para su desarrollo, tal es el caso de la ley antimonopolios en Alemania, mediante la cual se sanciona a las empresas grandes que desplazan a las pequeñas mediante alianzas o fusiones con otras. Otro ejemplo se puede ver en Japón, donde hay una ley que protege a las MPMI contra el retraso en los pagos de las grandes. Aparte de que el gobierno no entorpece las actividades empresariales, funciona como un árbitro y sanciona a quienes no acatan bien las normas.

En su papel de promotor, el gobierno también ha participado de una manera relevante en países como Chile, en donde su papel es el de poner el escenario más propicio para que los micro, pequeños y medianos empresarios asuman su parte. En este caso, las acciones del gobierno consisten en mantener una política cambiaria y realista para que las empresas puedan exportar en condiciones favorables. Los resultados saltan a la vista: la cantidad de empresas exportadoras subió de 210 a 5,200 de 1973 a 1991 y el número de productos exportados aumentó de 208 a cerca de 3,000 en el mismo periodo.

En Corea el gobierno ha puesto un especial interés en la sustitución de importaciones y en la producción interna de partes y componentes de las ramas de maquinaria, electrónica y automotriz, al mismo tiempo que se ha impulsado la subcontratación.

En Taiwán el gobierno apoya a las MPMI si estas: a) se dedican a la exportación; b) fabrican productos que sustituyan a las importaciones; c) tienen capacidad para crear empleos y d) son prioritarias en el plan de desarrollo gubernamental. También se ha impulsado la formación de alianzas estratégicas entre pequeñas empresas y fusiones con entidades más grandes.

No obstante, el éxito en estos países no ha bastado sólo con el apoyo del gobierno, sino que el trabajo en equipo y la cultura emprendedora, tanto de trabajadores como de empresarios, han permitido elevar la eficiencia y la competitividad para atacar los mercados externos. Menciónense tres ejemplos: Italia, Japón y Corea.

En el primero, a pesar de que la participación del gobierno no ha sido muy destacada, las cámaras empresariales han formado la *empresa capofilia*, la cual se encarga de coordinar el diseño, la comercialización, la producción y la venta de otras empresas; también existe el *área sistema*, que es un sistema de empresas concentradas en un

CAPITULO 3. LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA EN LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION COMO MOTOR DE DESARROLLO ECONOMICO EN OTROS PAISES.

territorio para producir bienes similares y en donde cada empresa se ocupa de una etapa precisa de la producción. Los resultados demuestran que gracias a estos esquemas de trabajo en equipo, las pequeñas empresas se han fortalecido, pueden aumentar la oferta exportable, aumentan su capacidad de gestión y reducen sus costos de producción al comprar materias primas al mayoreo.

Por el lado de Japón, resaltan las excelentes relaciones de trabajo que existen entre las empresas pequeñas y las grandes en los procesos de subcontratación, a tal grado que esos vínculos son estrechos y permanentes, en donde la firma principal otorga un margen de ganancia a las subcontratistas, de tal modo que les permiten obtener utilidades para que éstas sigan suministrándoles partes y componentes industriales. Más aún, la empresa contratista les proporciona asistencia financiera para el diseño, la tecnología y las herramientas. Lo anterior ha llevado al Japón, junto con Italia, a la primera posición en lo que a subcontratación se refiere, al alcanzar hasta un quinto nivel de subcontratistas e involucrar a más de 30,000 firmas.

El otro ejemplo es Corea y aunque no sea tan importante como los dos primeros en cuanto al desarrollo de las MPMI se refiere, también tiene mucho que aportar a este trabajo. Con una filosofía parecida a la japonesa, los coreanos se empeñan en trabajar arduamente porque su meta es producir con la misma calidad que sus vecinos, pero a una mayor velocidad. Uno de los planes estratégicos de su gobierno y que será un importante apoyo es la autosuficiencia tecnológica. Quizá lo logren, quizá no, pero una cosa es cierta: cada vez los productos coreanos penetran más en los mercados internacionales y con mejor calidad.

CAPITULO 4.

PROPUESTAS DE POLITICA INDUSTRIAL PARA EL DESARROLLO DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

4.1 Programa económico de largo plazo.

El fin que se persigue con esta propuesta es la elaboración de un plan económico pero no a seis años, sino a treinta o cuarenta, con revisiones cada cuatro o cinco años. Este proyecto debe abarcar todos los lineamientos y acciones a seguir para cumplir los objetivos de desarrollo económico que demanda la sociedad mexicana. Para tal efecto, el apoyo a las MPMI debe ser uno de los pilares básicos de dicho plan, pero el problema no termina ahí, sino que se tienen que contemplar otros puntos como son: el problema del desempleo, la inflación, la falta de ahorro interno, el financiamiento caro y escaso, el bajo nivel de educación y capacitación de la mano de obra, la desvinculación de las cadenas productivas, la baja productividad del sector industrial, el problema del campo mexicano, etc.

Este proyecto es muy ambicioso, ya que abarca todos los puntos de la economía nacional, pero sólo así podrán resolverse de fondo los problemas estructurales que aquejan a este país.

Por lo mismo, el apoyo a las MPMI debe ser congruente con la política macroeconómica, enfocada hacia el crecimiento económico del país.

4.2 Simplificación administrativa

Considerado como uno de los problemas que obstaculizan el establecimiento de nuevos negocios, la simplificación administrativa debe atacarse de fondo. Una propuesta que puede dar resultados muy atractivos es la instalación de un sistema de cómputo en red para simplificar la tramitología que se requiere para dar de alta cualquier negocio, especialmente las MPMI. Para tal efecto, deben conectarse *vía modem* o por *internet*, todas las ventanillas únicas del país con las diferentes dependencias gubernamentales que se requieren a nivel municipal, estatal y federal, para que cualquier negocio pueda operar en el mismo día en que el micro, pequeño, mediano o gran empresario quiera dar de alta un negocio.

Así, bastará que el empresario acuda a cualquier Ventanilla Unica de Gestión y aporte sus datos, para que en unos treinta minutos o una hora, el funcionario que lo atienda capture la información en la computadora y quede formalmente registrado en todas las dependencias gubernamentales involucradas.

Este sistema de cómputo no es nuevo, pues ya existe en países como Japón, Corea del Sur y Taiwán, por lo que no es ninguna propuesta que no pueda llevarse a la práctica, ya que su costo no es muy elevado, sólo se tiene que gastar en la instalación de la red y en la capacitación de una o dos personas por cada oficina para que operen ese sistema. Al interior de cada dependencia se puede usar cualquier computadora con la que ya se cuente y que técnicamente reúna las características apropiadas.

Con esto, se espera que disminuyan al máximo los trámites engorrosos que en muchas de las ocasiones desestiman la apertura de empresas, ya que duran demasiado tiempo y propician que los funcionarios públicos se sirvan de estas *formalidades* para extorsionar a los empresarios, los cuales, cuando al fin obtienen todos los vistos buenos y licencias para operar, ya se han gastado su dinero en dádivas por aquí y por allá. Esto tiene que acabarse, no es posible que esos burócratas que están detrás de su escritorio, utilicen su puesto de trabajo para lucrar indebidamente a costa de los empresarios que se atreven a invertir su dinero en México, dentro de la economía real, la que crea puestos de trabajo y genera economías de escala.

Si verdaderamente se quiere captar flujos de inversión nacional y extranjera directa y que México sea un país competitivo a nivel internacional, se deben eliminar todos los obstáculos que crean cuellos de botella y se interponen al crecimiento y desarrollo económico. Mientras menos trabas existan para dar de alta un negocio, más facilidades habrá para que los empresarios puedan invertir. De este modo, el empresario tendría un gran apoyo del gobierno sin que a éste le cueste mucho esfuerzo y desembolso de recursos económicos, sino que únicamente vigile el buen funcionamiento de las oficinas administrativas.

Es importante apuntar que, en la medida que más engorrosos sean los trámites, aparte de ocasionar molestias a los empresarios, fomentar la corrupción de los funcionarios públicos y desestimar la inversión productiva, generarán que la economía subterránea adquiera mayor presencia, toda vez que los micro y pequeños empresarios (especialmente los primeros) de alguna manera tienen que vivir. Asimismo, Si la economía subterránea aumenta, el Gobierno Federal deja de percibir una gran cantidad de dinero por concepto de impuestos. Según algunos estudios, la economía subterránea en México representó aproximadamente el 10.4% del PIB nacional.¹ En otros estudios esta cifra alcanza el 20% del PIB.

¹ La contribución de la economía informal al PIB por actividades es como sigue: el 35.1% se originó en el comercio, restaurantes y hoteles; el 25.4% en los servicios comunales, sociales y personales; el 18% en la industria manufacturera y el 11.5% en transporte, almacenamiento y comunicaciones. Ver "El Sector Informal en México", Cuadernos del Trabajo, Ed. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 1993.

4.3 Fomento a la integración de las cadenas productivas.

El fomento a la integración de las cadenas productivas es muy importante, en virtud de que coadyuva a la modernización y eficiencia productiva de las empresas para afrontar mejor el reto de la apertura comercial.

Esta propuesta persigue varios objetivos tales como:

- Disminuir las importaciones y mejorar el saldo de la balanza comercial.
- Generar economías de escala y reactivar la economía nacional al involucrar a un mayor número de empresas micro, pequeñas y medianas en los procesos productivos.
- Abatir el desempleo debido a la proporción de mayor valor agregado en los componentes empleados para la producción final.
- Volver más competitivas a las empresas terminales, ya que a mayor oferta de proveedores nacionales, tendrán más opciones para elegir buena calidad y precio adecuado.

Ya sea para exportar o para vender en el mercado interno, la articulación de las cadenas productivas es una excelente estrategia para que indirectamente las MPMI aprovechen las oportunidades que implica el nuevo entorno.

Para tal efecto, la Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de México comenzó a trabajar en este programa en 1995, mediante la organización de dos exposiciones industriales: la Exposición de la Industria Automotriz 1995 (EIA 95) y la Exposición para la Proveduría de Bienes de Consumo Básico 1995 (PROBICO 95). La primera es de la rama automotriz y de autopartes y tiene como propósito captar un mayor número de proveedores nacionales de partes automotrices para las ensambladoras de autos y camiones pesados, ya que ésta es una de las ramas en las que mejor se puede desarrollar el método de la subcontratación por el arrastre que tiene al resto de la economía.

No hay que olvidar que esta es otra opción, ya que las pequeñas empresas también se dedican a la fabricación de artículos finales.

Por otra parte, la PROBICO 95 tiene como objeto que las micro y pequeñas empresas puedan suministrar artículos terminados para las grandes cadenas comerciales, tales como Aurrera, Comercial Mexicana, Gigante, Wal-Mart, K-Mart, etc.

Resulta satisfactorio saber que muchos de los participantes lograron hacer negocios en ambas exposiciones.

Debido al éxito de estos eventos, en 1996 se realizaron por segunda ocasión y hubo una más para la industria de la construcción.

Seguramente en otras entidades del país también se está trabajando de esta forma. No obstante, no todos los pequeños establecimientos tienen la capacidad instalada ni los métodos de control de calidad, para aprovechar las oportunidades de ser proveedores de las empresas terminales, por lo que habrá que trabajar arduamente en este campo, tanto el gobierno como las asociaciones industriales y las universidades públicas y privadas.

4.4 Desarrollo tecnológico.

El problema del escaso desarrollo tecnológico es uno de los que más afectan a las MPMI, en virtud de que incide directamente en la baja productividad de las empresas. En tal sentido, es necesario destinar más recursos económicos al desarrollo tecnológico en México, ya que como se menciona en el capítulo 2, apenas alcanza el 0.46% del PIB, muy por debajo de los estándares internacionales.

Por si fuera poco, aparte de que la inversión en desarrollo tecnológico es mínima, hay una gran desvinculación entre los centros de investigación, como las instituciones de educación superior y el sector público con las plantas industriales. Por ejemplo, del total de la fuerza de trabajo científica y técnica del país, el 50% presta sus servicios en el sector público, el 49% en las instituciones de educación superior y únicamente el 1% en la industria y las instituciones sin fines de lucro.

Por otro lado, urge difundir la tecnología de las empresas grandes hacia las micro, pequeñas y medianas, mediante la subcontratación y la llegada de la inversión extranjera, pues sólo así se podrá contar con una planta industrial más homogénea para aligerar la baja elasticidad de la oferta (ocasionada por los cuellos de botella de la economía), ante una respuesta en la demanda.

En todos los países desarrollados la inversión en ciencia y tecnología es un negocio muy redituable, ya que aparte de elevar la productividad, genera nuevos productos y estos se difunden por todo el orbe, generando montos importantes de divisas. En consecuencia, los países subdesarrollados actúan como simples receptores de los nuevos productos.

Si no se cuenta con la tecnología de vanguardia, en primer lugar se tiene que importarla y después adaptarla y mejorarla. En el mediano plazo, lo mejor es invertir más recursos en el desarrollo tecnológico, pues gracias a esto se pueden desarrollar nuevos y diferentes productos para atacar los mercados externos.

Si no se hace esto, difícilmente puede un país competir favorablemente en un contexto internacional como el actual.

4.5 Centros de Promoción al Comercio Exterior.

Después de la devaluación de diciembre de 1994, las exportaciones han sido la única opción para la recuperación de la economía, ya que ni por parte de la inversión pública ni por el lado de los inversionistas particulares se contempla el repunte de la economía. Por tal motivo, es conveniente impulsar a las empresas para que incursionen en los mercados externos, pues el mercado nacional está muy deprimido.

La instalación de un *Centro de Promoción al Comercio Exterior* en las principales zonas industriales del país es una adecuada estrategia para lograr tal fin. Este esquema consiste en captar y promover oportunidades de negocios en el extranjero, tales como exportaciones, importaciones, coinversiones, etc. De la misma manera, también se podría dar información y asesoría acerca de todos los trámites para la importación y exportación. El propósito es dar un fuerte impulso a la participación de las empresas en el comercio internacional.

El presente proyecto reviste mucha importancia, en virtud de que se pretende captar las oportunidades de hacer negocios en el extranjero, a fin de apoyar a los empresarios nacionales.²

4.5.1 Beneficios

Los beneficios que se persiguen con la instrumentación de los Centros de Promoción al Comercio Exterior son los siguientes:

- Captación e información de oportunidades para exportar e importar.
- Información y asesoría sobre nichos de mercado, programas de fomento, ley aduanera, transporte, formas de pago internacional, envase y embalaje, etc.
- Incentivar a los empresarios a que exporten, facilitándoles los procedimientos.
- Fomentar el aumento de las exportaciones para mejorar el saldo de la balanza comercial.
- Propiciar la reactivación de las empresas y la economía regional mediante las exportaciones.
- Crear fuentes de empleo.

² Programa de Política Industrial y de Comercio Exterior, 1995-2000, Ed. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, pág. 137, México 1996. Este programa contempla la creación de centros de información al comercio exterior y todas las acciones encaminadas a la promoción de las exportaciones.

- Fomentar una cultura exportadora.
- Organizar y promover las bolsas de subcontratación y articular más las cadenas productivas, para que los beneficios de las exportaciones se derramen indirectamente a un mayor número de empresas micro, pequeñas y medianas.
- Elevar el nivel de vida de los habitantes de la región.

4.6 Asociacionismo

El fomento del asociacionismo es muy importante para trabajar en equipo, pues así se pueden fortalecer las micro, pequeñas y medianas empresas en cuanto a su capacidad de gestión para la obtención de créditos, en virtud de que es muy sabido que en la mayoría de las ocasiones, la falta de garantías es el principal obstáculo para que los bancos puedan otorgar un préstamo, independientemente de que el proyecto sea viable o no; el asociacionismo también es importante para cubrir el volumen de producción exportable, ya que difícilmente una micro o pequeña industria podría exportar grandes volúmenes de producción periódicamente, sin contar con las instalaciones adecuadas; para reducir los costos de producción mediante la compra de materias primas en común, etc.

Como se puede ver, el **asociacionismo** podría ser la solución a muchos de los problemas que actualmente enfrentan los pequeños establecimientos, sin embargo, no es fácil llevar a cabo esta tarea, porque tiene que ver con la idiosincrasia y cultura del mexicano, en el sentido de que no sabe trabajar en equipo.

En contraste con México, en otros países como Japón, Italia y Corea del Sur, existe una cultura de trabajo en equipo muy afianzada, un ejemplo es la articulación de las cadenas productivas y la vinculación entre empresas productoras y comercializadoras para atacar el comercio exterior del Japón.

No obstante, ya se empiezan a dar indicios de este esquema de trabajo. Un ejemplo es el llamado *"Parque Microindustrial de Industria Pequeña Proveedora, PIP'S"*³, el cual se instaló en la planta de una pequeña industria que estaba en desuso; al interior de ella se construyeron nueve células microindustriales, con una entrada común para la carga de productos terminados y la descarga de maquinaria y materias primas. También existe una grúa eléctrica que sirve a todas las microindustrias. Sin embargo, la característica más importante de este sistema de asociacionismo, es que los diseñadores de este esquema buscan mercado para los microindustriales ahí instalados, tanto dentro del país como en el extranjero. Además, existen los servicios de un contador público, fax, computadoras, teléfonos, sala de juntas, comedor y salones de capacitación, todo esto al servicio de los microindustriales ahí instalados.

³ El PIP'S se encuentra ubicado en la calle Emiliano Zapata No. 240, Fracc. Ind. San Jerónimo Tepetlaco, Tlalneantla, Estado de México.

CAPITULO 4. PROPUESTAS DE POLITICA INDUSTRIAL PARA EL DESARROLLO DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.

Todos los microindustriales del PIP'S son de la rama metalmecánica y trabajan en la fabricación del mismo producto, es decir, unos realizan el diseño, otros cortan la lámina, otros más soldan las piezas y así sucesivamente, hasta que el producto queda totalmente acabado. Esto sí es trabajo en equipo, porque tanto en la parte operativa como en la administrativa se trabaja con un mismo fin: producir, vender y ganar. También tienen la opción de trabajar individualmente si existe alguna oferta.

Aparte de las ventajas que se logran por este sistema de trabajo, conviene considerar que el uso de suelo en Tlalnepantla, como en muchos otros lugares del país, está muy restringido por la problemática que implica una mala planeación urbana. Así, este tipo de esquema de trabajo es muy apropiado, ya que se aprovechan las naves industriales que están en desuso, con lo que se logra una mejor asignación de los recursos económicos de la sociedad, ya que además, la mayoría de estas naves industriales se encuentran en parques industriales que cuentan con la infraestructura adecuada para la cual fueron hechos.

De esta manera, con esta propuesta se matan dos pájaros con la misma piedra: se fomenta el trabajo en equipo con los beneficios que ello implica y se aprovechan las numerosas naves industriales que actualmente están abandonadas en todos los parques industriales del país.

4.7 Desarrollo regional.

En aras de promover el desarrollo regional del país, es necesario primero, crear la infraestructura adecuada en materia de carreteras, vías férreas, parques industriales, teléfonos, puertos marítimos, aeropuertos, servicio de correo, etc., en lugares estratégicos de la República Mexicana; por otro lado, se requiere fomentar la inversión directa nacional y extranjera y llevarla a aquellos lugares en donde existe un escaso desarrollo económico. Al llegar empresas transnacionales al interior del país, se espera que se generen economías de escala y haya una reactivación económica local, con la consecuente creación de cadenas productivas y la oportunidad para que miles de micro y pequeñas industrias sean proveedoras. Asimismo, también se espera la generación de empleos directos e indirectos, a la vez que se utilicen los recursos locales y se evite, en alguna medida, la importación de éstos.

Sin embargo, para fomentar la inversión extranjera directa, es necesario acabar con los conflictos sociales y políticos que padece la sociedad mexicana y dañan la imagen del país en el extranjero. Por tanto, mientras no se den las condiciones de estabilidad política y social, los capitales sólo llegarán al ámbito especulativo, además de que el gobierno erróneamente incentiva que esto suceda, mediante las altas tasas de interés que ofrece a los extranjeros para que adquieran deuda pública (CETES, BONDES, etc.).

En lugar de lo anterior, se deben dar incentivos a la inversión directa, tales como exención del pago de impuestos durante los primeros años, tasas de interés más bajas, menos trámites administrativos, etc.

4.8 Financiamiento

En virtud de que las altas tasas de interés y la escasez del dinero son dos de los factores que más afectan a las micro, pequeñas y medianas empresas, hace falta que uno o más bancos nacionales o extranjeros financien proyectos exclusivamente de estos establecimientos, especialmente de las primeras, con bajas tasas de interés y con menos trámites. El dinero es caro y escaso y los requisitos que la banca de primer piso pide son demasiados, por lo que es muy difícil obtener un crédito.

La falta de garantías por parte de las micro y pequeñas empresas para respaldar el préstamo, origina (aún cuando los proyectos sean viables) que los créditos no se otorguen. En este sentido, también hace falta que la banca arriesgue su capital para los casos en que los proyectos sean realmente rentables, mediante la figura de una sociedad con los empresarios.

4.9 Cultura emprendedora

Es necesario que se difunda el espíritu emprendedor en las aulas universitarias, que se vea como una materia básica el desarrollo de un proyecto para su aplicación real a un negocio de cualquier sector. Esto apenas se da en algunas escuelas particulares como *El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey* o *La Universidad Lasalle*, por lo que es necesario fomentar esta inquietud entre los alumnos de todas las escuelas de nivel técnico y superior del sistema educativo nacional, para que en un futuro cercano puedan ser grandes empresarios al estilo de los japoneses, alemanes o judíos. Es cierto que no todos los estudiantes querrán ser empresarios, pues a algunos les llama más la atención la política, el campo de la docencia o la investigación, pero sí hay un gran porcentaje con la tendencia empresarial en todas las carreras, especialmente en las áreas económico-administrativas.

4.10 Cultura de calidad

Se debe fomentar la calidad no nada más como un método de trabajo para producir mejores artículos, sino como una forma de vida normal, esto es, deben formarse individuos de calidad en todos los aspectos, sea: buenos estudiantes, buenos ciudadanos, gobernantes honrados, padres de familia ejemplares, buenos hijos, excelentes maestros, profesionistas honestos, en suma, buenos mexicanos. Sin duda

alguna, esta es la tarea más difícil de todas, ya que trastoca los valores culturales del mexicano, los cuales están arraigados por siglos, pero no quiere decir que sea imposible.

La propuesta de este apartado tiene la intención de que desde la primaria o pre-primaria, se incluya la calidad como una materia básica en la formación de todo individuo y se imparta hasta la universidad, a fin de que se convierta en una forma de vida. Llevando esto al ámbito laboral, permitirá que cada vez se produzcan mejores bienes y servicios y éstos tengan mejor aceptación en el extranjero. Los resultados de este proyecto se podrán apreciar en el largo plazo; mientras tanto, en el corto plazo se necesita difundir más entre las empresas de todos los tamaños, asesorías, cursos y talleres de mejora continua con miras hacia la calidad total⁴, por parte de organismos empresariales y universidades públicas y privadas.

4.11 Conclusiones del capítulo.

Las propuestas arriba mencionadas tienen la finalidad de crear en los arquitectos de la política económica, alternativas viables para resolver los problemas que más afectan a las micro, pequeñas y medianas empresas manufactureras. Todas son dignas de ser consideradas, ya que obedecen a un problema específico, no obstante, algunas resaltan más como la elaboración de programas económicos de largo plazo, el fomento a la integración de cadenas productivas, el fomento al asociacionismo y el problema del financiamiento.

Como se mencionó anteriormente, los problemas que afectan a las MPMI son muy variados y las soluciones tienen que ser diversas, pero congruentes unas con otras. En este estudio no se abordaron todos los problemas porque habría llevado más tiempo para terminarlo, sin embargo, se analizan los más importantes. Ojalá que el presente trabajo cause inquietud para que a partir de éste, se hagan otros con más profundidad en cada uno de los temas.

Llama la atención que hay factores no económicos que inciden de manera significativa en la problemática de estas pequeñas empresas, como es el caso de la cultura del mexicano. Y es que la cultura tiene que ver con los bajos estándares de calidad en

⁴ Los pasos básicos del método de mejora continua son los siguientes: 1) Definir los aspectos clave que evalúan sus clientes en las decisiones de compra, así como los principales elementos de costos de productos y procesos; 2) Escoger uno o dos elementos clave de cada grupo (clientes y costos); 3) Medir como está usted en estos elementos claves; 4) Crear un comité de calidad con gente clave de cada departamento de la empresa. Designar un líder formal del comité; 5) Hacer una lluvia de ideas sobre cómo mejorar la posición de su empresa en esos elementos. Seleccione las mejores ideas; 6) Establecer los objetivos de mejora que buscará lograr para cada variable; 7) Definir cómo va a medir el avance hacia los objetivos y cada cuando se va a reunir el comité; 8) Evaluar periódicamente y revisar si los resultados esperados se están logrando. En caso de ser necesario, hacer los ajustes requeridos; 9) Una vez que haya logrado los objetivos originales y el programa de calidad madure, promover la mejora en otras áreas de la empresa. Reiniciar el ciclo. Ver suplemento especial del periódico Reforma, con fecha del 12 de diciembre de 1995.

CAPITULO 4. PROPUESTAS DE POLITICA INDUSTRIAL PARA EL DESARROLLO DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.

muchos de los productos nacionales; con la renuencia de muchos empresarios para asociarse con otros y fortalecer la situación de sus negocios; con el bajo índice de integración de las cadenas productivas; con la conducta deshonestas de muchos funcionarios públicos que ven a cada microindustrial como un signo de pesos, etc.

CONCLUSIONES GENERALES

El presente trabajo sobre las MPMI se apoya en tres encuestas, de las cuales una fue realizada por Nacional Financiera y la desaparecida Secretaría de Programación y Presupuesto, con el apoyo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, en el periodo de 1982 a 1984. En tal encuesta se tomó una población de estudio de 27,000 empresas manufactureras aproximadamente, que emplean de 6 a 250 trabajadores.

Otra encuesta fue hecha por el equipo del Dr. Clemente Ruíz Durán ("*Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México*", Nafin, 1992), con el patrocinio de Nacional Financiera y del Instituto de Economía en Desarrollo de Japón. La población de estudio en este caso consta solamente de 232 empresas.

La tercera encuesta es la que desarrolló Nacional Financiera (Nafin), ("*La micro, pequeña y mediana empresa*", Nafin, 1991), acerca de los cuatro sectores (manufacturas, construcción, comercio y servicios), y tres tamaños (micro, pequeñas y medianas), con una cobertura nacional y regional. En tal encuesta se tomó una muestra de 13,573 empresas para el total de los cuatro sectores.

Como se dijo en el primer capítulo, los criterios para clasificar a las MPMI fueron dictaminados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, mediante el decreto del Programa para el Desarrollo Integral de la Industria Mediana y Pequeña en 1985. Sin embargo, de ninguna manera deben ser tomados como una regla general para efectuar análisis comparativos, dado que en otros países la clasificación difiere, en virtud de que obedece a objetivos diferentes la política industrial.

Como criterio general, se puede argumentar lo siguiente: a) las micro empresas tienen como objetivo la subsistencia; b) la meta de las pequeñas y medianas es la capitalización y c) la gran empresa no tiene limitaciones especiales de acceso a los factores y recursos productivos ni, por tanto, necesidad de ayuda externa. La justificación de clasificarlas es para formar estratos homogéneos con fines estadísticos, facilitar a los usuarios su análisis, realizar estudios e investigaciones económicas y mercadológicas, formular programas de fomento y ejecutar las acciones de apoyo y promoción, etc.

Las características más importantes de la microindustria por las que es conveniente otorgar su apoyo y promoción son las siguientes:

- Es el tipo de empresa idónea para generar empleos con menor inversión por unidad de capital.
- Ocupa mano de obra en forma intensiva.

CONCLUSIONES GENERALES

- Es campo de formación y adiestramiento de mano de obra especializada y de preparación y perfeccionamiento de dirigentes y empresarios, sirviendo a la vez como proveedor de recursos humanos capacitados para la gran industria y base para la expansión industrial futura.
- Da pauta al desarrollo de habilidades y calificaciones de los trabajadores.
- Agrega valor al producto.
- Al establecerse en el interior del país, detienen la migración del campo hacia las grandes ciudades, a la vez que descentralizan el proceso de desarrollo, gracias a sus bajos niveles de requerimientos de inversión y posibilidades de crear y retomar riqueza en ámbitos locales y regionales.
- Contribuyen a la distribución regional del ingreso.
- Tienen amplia flexibilidad operativa y adaptabilidad a condiciones regionales.
- Prevalecen en ramas agroindustriales, productoras de bienes de consumo básico y en la industria metal-mecánica.
- Facilita el aprovechamiento e industrialización de materias primas locales, que por su perecibilidad o altos costos de transporte no es rentable o factible trasladarlas a grandes distancias, salvo con previa transformación.
- Complementa la oferta intermedia y final.
- Asimila tecnologías apropiadas a su medio.
- Contribuye a integrar verticalmente la planta industrial nacional.
- Presenta cierta tendencia a la especialización.
- Cuenta con las bases para actuar como proveedora eficiente y competitiva de partes y componentes a las empresas grandes.
- Requieren de menor tiempo para la maduración de sus proyectos.
- Aprovechan el ahorro familiar.
- Utilizan tecnología, maquinaria y equipo y materias primas nacionales principalmente, contribuyendo así a un ahorro importante de divisas. Por lo mismo, sus efectos multiplicadores sobre el resto de la economía son significativos.

CONCLUSIONES GENERALES

- Tienen gran flexibilidad para responder a los cambios del mercado, pues no utilizan equipo muy complejo.
- Su tejido empresarial ha resultado más resistente que el de las grandes corporaciones en tiempos de crisis económica.
- Tienen gran capacidad para aportar innovaciones de productos y de procesos.
- Tienen más flexibilidad que las grandes para adaptarse a las nuevas condiciones del mercado, lo cual es hoy sumamente importante a la luz de los constantes procesos de innovación tecnológica.
- Finalmente, la importancia de este grupo industrial se resume así: representa el 98% de los establecimientos industriales del país, emplea a 49% de los trabajadores del sector manufacturero y genera el 43% del PIB manufacturero nacional.

Desde el punto de vista social, la importancia de las MPMI radica en el mejoramiento del nivel de vida de la región, dado que absorbe el paro actual y los futuros aumentos en la fuerza de trabajo. Asimismo, en el corto plazo permite obtener un ingreso que, aunque a veces sea bajo, brinda una esperanza de obtener mejores remuneraciones una vez que la economía se reactive.

Sin embargo, las MPMI, especialmente las micro, enfrentan problemas serios tales como:

- Baja calificación de la mano de obra que afecta a la eficiencia operativa.
- La reducida utilización de la capacidad instalada y la falta de sistemas administrativos modernos.
- La carencia de información técnica para seleccionar maquinaria y equipo o adoptar medidas para elevar la productividad, aspecto estrechamente relacionado con la compra de tecnología y el uso de controles sistemáticos de calidad.
- La insuficiente red de comunicaciones y servicios, lo que propicia bajos niveles de desarrollo e integración del mercado nacional.
- La escasa participación en los programas de adquisiciones del sector público, debido a los trámites excesivos y a las condiciones de pago vigentes.
- Su limitada capacidad financiera, que las obliga a comprar sus insumos en el mercado abierto (casi siempre al menudeo), donde son más caros, de menor calidad y con variaciones constantes de precio.
- Las dificultades para obtener apoyo crediticio oportuno, lo que las obliga a recurrir a fuentes alternativas inadecuadas, como el financiamiento de proveedores y

CONCLUSIONES GENERALES

prestamistas, que encarecen los préstamos, deterioran su capacidad financiera y ponen en peligro su solvencia, pues en ocasiones los términos del endeudamiento resultan onerosos.

- El crédito no siempre es oportuno y se les imponen unos requisitos que, además de ser excesivos, a menudo resultan sumamente complejos, sobre todo para las empresas de menor tamaño.
- Tienen una insuficiencia de capital de trabajo, lo que con frecuencia las obliga a rechazar negocios de subcontratación con las grandes empresas.

De acuerdo con las estadísticas oficiales, el número de establecimientos microindustriales en 1993 fue de 101,166 (79.98%); en el mismo año, las pequeñas empresas eran 19,551 (15.46%); la industria mediana 3,351 (2.65%) y la gran empresa 2,418 (1.91%).

Lo anterior indica que entre las MPMI contabilizaban el 98.09% de todos los establecimientos industriales.

En cuanto a ramas industriales, aquellas que más establecimientos registraron en el mismo periodo son: la de alimentos, con 23,791, 3,040, 429 y 285 establecimientos para la micro, pequeña, mediana y gran industria, respectivamente; la de productos metálicos con 17,745, 2,933, 366 y 206 establecimientos, respectivamente; la de prendas de vestir con 9,832, 2,225, 388 y 195 establecimientos, respectivamente.

En cuanto al número de empleos, los datos en 1993 por tamaño de empresa y rama industrial arrojan lo siguiente: en la microindustria las ramas más representativas son alimentos, con 82,238 y productos metálicos, con 72,525 puestos de trabajo; en los pequeños establecimientos, alimentos, productos metálicos y prendas de vestir, con 112,071, 103,640 y 83,461, puestos de trabajo, respectivamente; en la industria mediana se tiene lo siguiente: alimentos, con 67,043; prendas de vestir, con 60,231 y productos metálicos, con 56,151 puestos de trabajo; finalmente en la gran empresa sobresalen las ramas siguientes: maquinaria y aparatos eléctricos, con 357,219; equipo de transporte, con 180,788; química, con 121,589; bebidas, con 116,981; prendas de vestir, con 115,494 y alimentos, con 110,279 puestos de trabajo.

La importancia de conocer las ramas industriales que más puestos de trabajo generan por capital invertido, radica en que para efectos de política económica se puede tomar este criterio a fin de estimular estas ramas para abatir el desempleo.

En el ámbito regional, uno de los indicadores que más describen la situación de México es el desarrollo económico desigual y la pobreza extrema en muchas regiones del país. Por un lado, existen entidades como el Distrito Federal, Jalisco, México y Nuevo León con un alto crecimiento económico; otros como Guanajuato, Coahuila, Chihuahua, Puebla y Veracruz tienen un crecimiento medio y, por último, con una escasa

CONCLUSIONES GENERALES

industrialización se encuentran los estados de Baja California Sur, Campeche, Colima, Quintana Roo, Tlaxcala y Zacatecas.

Una de la ventajas que aportan las MPMI es que cuentan con presencia geográfica aún en comunidades de concentración poblacional reducida, por lo que pueden aprovechar la mano de obra desocupada y de tener la emigración del campo hacia los grandes polos de desarrollo como la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y los Estados Unidos. Asimismo, consumen materias primas de la región y generan mayores efectos multiplicadores porque crean más valor agregado y reactivan la economía local.

Sin embargo, en los estados de menor desarrollo relativo presentan serias dificultades en materia de infraestructura. En estos lugares existen regiones que se encuentran semideshabitadas y con un escaso desarrollo industrial. Tal es el caso de Quintana Roo, Baja California Sur, Chiapas y Oaxaca. Esta distribución desigual conlleva a problemas de fuertes desigualdades, elevados costos financieros y sociales, así como una mala asignación de los recursos y la exacerbación de la pobreza. De acuerdo con la *encuesta 1985*, la causa que más propició el asentamiento de las MPMI en las tres ciudades más grandes del país, fue por mejores servicios, es decir, todo lo que se refiere a infraestructura para el mejor desempeño de sus actividades industriales. Otros motivos importantes fueron la existencia de mayor mercado y la mayor disponibilidad de materias primas.

En el análisis de la densidad industrial se demostró que en el Distrito Federal hay una densidad de 21.09 fábricas por kilómetro cuadrado, mientras que en los estados de Baja California Sur, Quintana Roo, Campeche, Colima, Tlaxcala, Zacatecas y Tabasco existen tan sólo 0.0184 empresas por cada kilómetro cuadrado, o lo que es lo mismo, hay una empresa por cada 54 kilómetros cuadrados aproximadamente.

La falta de oportunidades combinada con movimientos políticos y sociales puede generar, en un momento dado, conflictos guerrilleros como los que estallaron en Chiapas y Guerrero, dos de las provincias más pobres del país. De acuerdo al análisis de la densidad industrial por entidad federativa, en estos dos estados hay un alto índice de habitantes por empresa o, lo que es lo mismo, hay pocos establecimientos industriales para dar empleo a la población de esos lugares (1,790 y 1,435 hab/emp, respectivamente). Cabe mencionar que Oaxaca es otro estado que está en la misma situación e incluso, con un índice mayor (2,091 hab/emp), por lo que en cualquier momento podría suceder un brote de violencia como en los primeros.

Esta distribución desigual de la industria conlleva a una serie de problemas como son:

- Concentración del ingreso.
- Escasez de oportunidades para la población de las áreas marginadas.
- Crecimiento anárquico de grandes ciudades y todos los problemas que ello ocasiona.

CONCLUSIONES GENERALES

- Emigración del campo hacia los grandes polos de desarrollo económico.
- Pobreza y violencia, etc.

A fin de generar un desarrollo económico más equilibrado en todo el país, es necesario crear en el interior de la República la infraestructura adecuada en materia de carreteras, vías férreas, puertos marítimos, teléfonos y todas las facilidades para atraer inversión extranjera directa y crear nuevos polos de desarrollo. Otra manera puede ser mediante incentivos fiscales a las empresas nacionales que se establezcan en el interior del país, pero en especial a las MPMI.

Las MPMI mexicanas están atravesando por graves problemas de financiamiento caro y escaso, falta de maquinaria y equipo moderno y tecnología de punta en la gran mayoría de estos establecimientos. Estas variables juntas inhiben su sano desarrollo y su permanencia en los negocios.

En las encuestas consultadas en este trabajo, se observó que los empresarios, aún cuando saben la necesidad de adquirir maquinaria y equipo modernos, el problema de los intereses altos y la complejidad de los trámites bancarios los desestiman de tal manera que, en ocasiones prefieren trabajar con instrumentos y máquinas obsoletos.

Los principales obstáculos que enfrentan los micro, pequeños y medianos empresarios para la adquisición de préstamos bancarios son los siguientes: la complejidad de los trámites, las altas tasas de interés, la falta de garantías, la documentación insuficiente y el burocratismo bancario. Como fuente alternativa para conseguir un financiamiento, éstos acuden a la familia y amigos, a los agiotistas, a los fondos gubernamentales y a otras fuentes privadas.

Si al problema del alto costo del dinero y la escasez del mismo se añaden las bajas ventas, el problema se complica, pues las MPMI no cuentan con los recursos para pagar los créditos y en algunos casos ni para adquirir materias primas. El alza de las tasas de interés afecta no sólo al ámbito de los créditos bancarios: está incidiendo en el proceso productivo, debido a la ruptura de los esquemas tradicionales de financiamiento para la adquisición de materias primas, pues los proveedores se niegan a dar créditos a 30, 60 y 90 días, como antiguamente lo hacían, debido a que buscan protegerse contra el alza en las tasas de interés.

La falta de tecnología de punta y de maquinaria y equipo modernos de la micro, pequeña y mediana industria, especialmente en aquellas de las ramas tradicionales como la textil, cuero y calzado y la de alimentos, permiten bajos niveles de productividad para enfrentar, de manera más equilibrada, la fuerte competencia de las empresas extranjeras. Sin embargo, aunque los empresarios tengan muchos deseos en equipar su planta con tecnología de punta, el problema del crédito escaso y de las altas tasas de interés impiden que esto se generalice al interior de este subsector industrial.

CONCLUSIONES GENERALES

Por tanto, los problemas del difícil acceso al financiamiento y la tecnología obsoleta están estrechamente relacionados por lo siguiente: la mayoría de las MPMI no pueden adquirir la maquinaria moderna que necesitan por la falta de capital o financiamiento; por lo mismo, su nivel de productividad es bajo y no pueden competir favorablemente ni en calidad ni en precio con sus contrapartes de otros países.

Ante esta situación, la heterogeneidad industrial es otro problema que ocasiona cuellos de botella y genera un desfase en la vinculación de las cadenas productivas entre las grandes y las pequeñas empresas, debido a que hay grandes diferencias de productividad y modernidad entre los sectores de la actividad económica y dentro de ellos, pero a la vez existen complejas relaciones de intercambio, dominio y dependencia dentro de una estructura socioeconómica nacional. Lo anterior se refleja en las significativas diferencias entre las unidades económicas en aspectos tales como: niveles de equipamiento, tecnología, costos, ingresos, calificación de la mano de obra, utilidades, salarios, capacidad financiera, organización, formas de gestión, de contratación, etc.

La expresión más estricta de la heterogeneidad se plasma en una estructura productiva, en la cual se identifican varios estratos superpuestos, en los que, para elaborar la misma tarea o el mismo producto, se utilizan diversas gamas de tecnología, desde las ya obsoletas en los países industrializados hasta las automatizadas.

Un ejemplo del contraste tan marcado que existe en los niveles de productividad del país, lo constituye la agricultura mecanizada del norte de la República Mexicana, con sistemas de riego y máquinas cosechadoras y la rama automotriz, en la cual se utilizan robots para el ensamble de los automóviles; por el otro lado se pueden mencionar algunas ramas industriales como la de alimentos, la cual utiliza métodos obsoletos de producción que le permiten obtener niveles bajos de productividad. Por tanto, esto origina cuellos de botella que impiden el desarrollo de la industria nacional en su conjunto y la elevación de los niveles de productividad del país.

Por este motivo, urge difundir la tecnología de las empresas grandes hacia las micro, pequeñas y medianas, mediante la subcontratación y la llegada de la inversión extranjera directa, pues sólo así se podrá contar con una planta industrial más homogénea y aligerar la baja elasticidad de la oferta, (ocasionada por los cuellos de botella de la economía) para que ésta responda ante un incremento en la demanda. Así, en la medida que haya una mayor homogeneización de la planta industrial, la productividad de la economía nacional podrá aumentar y los productos y servicios serán más competitivos en el exterior. De la misma manera, también es factible que la calidad mejore debido a mayores flujos de tecnología y el *know how* de las grandes hacia las pequeñas empresas.

Es necesario destinar más recursos económicos al desarrollo tecnológico en México, ya que apenas alcanza el 0.46% del PIB, muy por debajo de los estándares internacionales.

CONCLUSIONES GENERALES

A nivel internacional, en el cuadro No. 2.6 se observa que dentro de los 23 países de la OCDE que más invirtieron en tecnología en 1991, México ocupó el décimo quinto lugar, con tan sólo 1,652 millones de dólares y el último lugar como porcentaje del PIB, esto es, tan sólo el 0.33%. Por si fuera poco, la desvinculación que existe entre las fuentes de investigación tecnológica, como las universidades públicas y privadas y los centros de investigación nacional, por un lado y las empresas por el otro, es sustancial. Por tanto, la poca tecnología de origen nacional poco contribuye en favor de la productividad de las empresas y no queda otra alternativa que importarla.

En materia de comercio exterior, la apertura de la economía mexicana durante el periodo de 1988-1994 y la sobrevaluación del peso frente al dólar en el mismo periodo, permitieron que el mercado interno se inundara de productos de consumo importados, los cuales en muchos de los casos ni siquiera eran de buena calidad y a veces ocasionaban dumping, por lo que eran más baratos que los nacionales y esta competencia desleal provocó la quiebra de miles de micro, pequeñas y medianas empresas de las ramas del cuero y calzado, juguete y textil.

Una vez que el déficit de la balanza comercial y la fuga de capitales desencadenaron la devaluación de diciembre de 1994, las importaciones disminuyeron significativamente, pero ante la puesta en marcha del programa económico de ajuste ortodoxo, parece que la medicina fue más fuerte que la misma enfermedad. Las medidas de este programa (alza en las tasas de interés, disminución de la liquidez en la economía, disminución del gasto público, etc.) generaron una caída del mercado nacional, desempleo, inflación y, en general, una recesión económica.

Esta situación también provocó el cierre de miles de empresas (básicamente micro y pequeñas) de todas las ramas industriales y las que lograron sobrevivir cerraron algunas líneas de producción, al mismo tiempo despidieron buena parte de sus trabajadores, trabajando al 40 o 50% de su capacidad instalada. Otras más (las grandes empresas exportadoras), gracias a la subvaluación del peso a finales de 1994, 1995 y 1996, les permitió incrementar sus exportaciones y trabajar normalmente, pero son la minoría.

En la mayoría de los casos, las causas han sido la baja productividad y calidad y los altos precios de los productos nacionales, así como algunas desventajas tales como: altas tasas del impuesto sobre la renta, las limitadas deducciones que se les permiten y los exagerados e inoperantes requisitos exigidos para hacerlas válidas, así como la tasa del IVA del 15%.

La situación estructural de la planta industrial mexicana impide que las MPMI puedan incursionar en el exterior de una manera eficiente, (así lo demuestran las encuestas) dadas sus limitaciones en cuanto a: escaso volumen de producción, bajos estándares de calidad internacional, tecnología obsoleta, precios de sus artículos relativamente altos, poco interés en los mercados internacionales, falta de información sobre oportunidades de exportación, desconocimiento de los trámites administrativos, falta de experiencia exportadora, etc. Por tanto, los esquemas más favorables para que las MPMI se beneficien de las exportaciones son:

CONCLUSIONES GENERALES

- Que las MPMI se vinculen más con las grandes corporaciones mediante los procesos de subcontratación, para que se formen grandes cadenas exportadoras, aprovechando la experiencia de éstas últimas.
- Formar figuras de asociacionismo entre las MPMI para que la oferta exportable sea mayor. En los negocios de la exportación la ganancia está en el volumen, dado que los costos en que se incurre son numerosos. Además, los grandes *dealers* compran cantidades altas para que la ganancia sea más alta.
- Sólo las medianas empresas, por contar con instalaciones más apropiadas que los micro y pequeños establecimientos, pueden exportar directamente y suministrar fácilmente una cantidad determinada de productos.

Al incursionar en el negocio de la exportación, es importante tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Exportar por exportar no tiene sentido; tiene que haber una ganancia.
- El negocio de la exportación no es la panacea, sino una protección contra las crisis de cada fin de sexenio en la economía nacional.
- El negocio está en el volumen.
- La exportación requiere un fuerte compromiso con el cliente, debido a que el negocio tiene que ser recíproco. No es deseable ni justificable exportar cuando el mercado doméstico está deprimido y luego desviar las exportaciones al mercado nacional cuando haya un repunte en éste, pues también hay que considerar que el cliente en el extranjero invierte y arriesga su capital en la infraestructura de su negocio y en un momento dado el hecho de no surtirle mercancía puede significar para él la quiebra de su empresa.
- En la exportación debe haber honestidad, honradez y responsabilidad, dado que cada vez los mercados internacionales están mejor conectados entre sí y una mala imagen de algún exportador, tarde o temprano se ventila en ese medio.

Por años, los micro y pequeños empresarios han vendido sus mercancías en el mercado nacional, debido a que éste se mantuvo protegido por más de cuatro décadas con permisos de importación y altos niveles arancelarios. En tal situación, todo lo que producían lo vendían en el país, sin importar la calidad ni el precio. Por tal motivo, había poco interés en los mercados extranjeros. No fue sino hasta la devaluación de 1994 cuando el mercado nacional se cayó y no quedó otra alternativa que tratar de exportar para salir de la crisis, sin embargo, no es sencillo exportar de la noche a la mañana, puesto que abrir líneas de exportación lleva mucho tiempo y a menudo resulta frustrante porque los resultados no siempre son los esperados.

CONCLUSIONES GENERALES

Con la apertura de la economía, la competencia no sólo se está dando fuera sino también dentro del país, de tal forma que no queda más remedio que competir y aprovechar las ventajas que brindan los tratados de libre comercio que México ha signado. Para ello, es necesario que el gobierno brinde todo el apoyo en materia de asesoría, información y en la eliminación de trámites burocráticos. Las MPMI deben asumir una actitud empresarial más emprendedora y trabajar en equipo para fortalecerse y aumentar su capacidad de gestión.

El estudio de las MPMI es importante porque obedece a una descentralización de los procesos productivos de las grandes corporaciones, al desplazar éstas ciertas áreas de la cadena productiva a terceros, con el propósito de incrementar la productividad, mejorar la calidad y disminuir los costos de producción, vía una reducción en los activos fijos. De esta manera, se pueden tener dos sistemas de trabajo perfectamente definidos entre las grandes empresas y las MPMI, esto es, a las grandes empresas les convendrá mantener procesos de ensamblaje y mantener una adecuada combinación de los tamaños de cada empresa; las MPMI podrán subcontratar procesos industriales y elaborar partes y componentes, sin olvidar que también pueden fabricar bienes terminados.

Algunas de las ventajas que permiten los procesos de subcontratación a las grandes empresas son las siguientes:

- Facilitar el crecimiento de la producción sin aumentar los costos fijos ni la estructura de la planta.
- Penetrar en nuevos mercados que ofrecen oportunidades inmediatas a la empresa.
- Especializarse en las fases básicas de la producción.
- Producir en planta únicamente aquellos artículos que iguallen o excedan la rentabilidad de otras empresas.

Por su parte, las ventajas de las MPMI son las siguientes:

- La flexibilidad de su planta les permitiría la adaptación o adecuación de numerosos procesos productivos.
- En etapas recesivas tendría como alternativa la diversificación de su producción.
- Podrían seleccionar las piezas, partes y refacciones de baja o mediana complejidad y de mayor volumen que importan las empresas grandes.
- Sumar su potencial productivo al de otras empresas para la fabricación de bienes en forma asociada.

CONCLUSIONES GENERALES

En la experiencia internacional, los casos de Italia y Japón demuestran que la articulación intra e intersectorial es condición necesaria para lograr un proceso de desarrollo estable y competitivo. La consolidación de un sistema productivo sólo puede basarse en la articulación adecuada de unidades empresariales de dimensiones distintas. Una economía nacional cuyo sustento sea un número reducido de grandes corporaciones siempre será mucho más vulnerable, sobre todo si éstas están vinculadas a la extracción de materias primas.

A nivel mundial, la tendencia hacia la desaparición vertical de las empresas muy grandes, dedicadas a producir desde la materia prima y otros insumos intermedios, hasta el producto terminado y su venta, se acentúa cada día más, lo que implica mayores oportunidades de trabajo para la micro, pequeña y mediana industria, especialmente en tiempos de crisis cuando hay altibajos en la demanda y no hay una regularización en las ventas, ocasionada por una situación de incertidumbre económica.

Las grandes corporaciones internacionales y las grandes empresas industriales conservan su papel fundamental de tracción de las economías nacionales, tienen mayor acceso a los mercados financieros y de bienes y servicios, pero al mismo tiempo requieren cada vez más de un entorno industrial y empresarial de empresas medianas y pequeñas que les suministren de manera eficiente, partes, componentes y servicios, sin los cuales difícilmente podrían mantener sus niveles de competitividad internacional. No es posible ni tendría sentido definir la relación ideal entre las empresas grandes y las pequeñas y medianas; las condiciones estructurales de cada país y la libre concurrencia de las fuerzas del mercado se encargarán de determinarla.

En Japón, los procesos de subcontratación han florecido de tal manera que las relaciones de trabajo entre las empresas contratistas y las subcontratistas son muy estrechas y permanentes y las empresas grandes proveen a las pequeñas tecnología, asesoría, financiamiento, diseño, etc., aparte de que les otorgan una utilidad adecuada para que éstas sigan capitalizándose y suministrando las partes que aquellas requieren.

De este modo, la economía japonesa trabaja como una gran empresa en donde todas las diferentes actividades se dividen por departamentos y cada uno tiene la misión de realizar una actividad específica de la mejor manera. Por si esto fuera poco, existe una normatividad en la cual se penaliza a las empresas contratistas que no cumplen con su contrato, como es el caso en el retraso de los pagos hacia las subcontratistas.

El caso de Italia es otro ejemplo digno de referencia, puesto que la articulación de las cadenas productivas y el asociacionismo juegan un papel destacado en la vinculación empresarial italiana, mediante las figuras de *empresa capofilia* y *área sistema*, las cuales agrupan a pequeñas empresas y se encargan de coordinar el diseño, la producción y la comercialización de las pequeñas empresas. Es así como la planta productiva de este país se ha consolidado y fortalecido.

Infelizmente, en el caso mexicano la baja articulación de las cadenas productivas en todas las ramas industriales (23.32% en promedio), es causa de que los beneficios

CONCLUSIONES GENERALES

de las exportaciones que realizan las grandes empresas nacionales y transnacionales, incidan relativamente poco en la generación de economías de escala y, por tanto, los efectos multiplicadores al resto de la economía no son muy significativos. Esta es una de las tareas más urgentes a realizar, pues una economía nacional con una desvinculación empresarial es sumamente vulnerable ante la competencia que hoy en día se vive, no nada más en los mercados externos, sino en el mismo mercado nacional.

Una desvinculación empresarial impide, por otro lado, que haya flujos de tecnología de las grandes empresas hacia las pequeñas.

Es importante promover vínculos más estrechos entre las pequeñas, medianas y microempresas, fomentar que éstas se incorporen gradualmente a la economía formal y, con ello, incrementar el carácter profesional y la productividad del sistema. Los mismos pequeños y medianos establecimientos se beneficiarían de una microempresa más eficiente, pues les permitiría contar con unidades productivas a las cuales subcontratar y disponer de una mayor oferta de servicios.

En términos macroeconómicos, el desarrollo de las cadenas productivas es de vital importancia para la industrialización del país, puesto que una fuerte dependencia de importaciones o de grandes empresas transnacionales puede obstruir el establecimiento de una base industrial propia, por tanto, el gobierno debe otorgar una serie de incentivos para el establecimiento de empresas pequeñas y el desarrollo de proveedores.

Los beneficios de las exportaciones que realicen las grandes corporaciones podrán derramarse sobre el resto de la economía, al tener una mayor participación las MPMI y, por lo tanto, se podrán crear empleos indirectos. Al mismo tiempo, la productividad de la economía nacional tenderá a aumentar porque las mismas empresas grandes saldrán favorecidas si suministran apoyo a las MPMI en materia de tecnología, financiamiento, desarrollo de procesos, etc.

Se requiere que la participación de todas las unidades productivas para la elaboración de un determinado producto, sea *just in time* como una manera de agilizar y coordinar perfectamente los procesos productivos y la entrega oportuna de los insumos industriales y las mercancías.

La estandarización u homologación, uniformidad y sincronización de la producción son críticos para la formación del esquema de subcontratación. Para ello se requiere que cada empresa subcontratista establezca los niveles requeridos de calidad, precio, tiempo de entrega y otros servicios.

Esta forma de vinculación entre las empresas permite mejorar el aprovechamiento de la planta industrial, dado que se utiliza la capacidad instalada ociosa de cada empresa, usa racionalmente los recursos, mejora la calidad de los productos terminados y garantiza la entrega oportuna del producto.

CONCLUSIONES GENERALES

En el caso mexicano, la desvinculación de las cadenas productivas y la renuencia de los pequeños empresarios a asociarse, es un problema de actitud que tiene sus bases en la cultura. Sin embargo, aunque no es meramente económico, tiene un gran peso sobre éste. Por tanto, la cultura de los mexicanos en general tiene que ser modificada porque es un fuerte obstáculo para el desarrollo del país y el punto medular es la educación. Un pueblo bien educado es la mayor riqueza que puede tener una nación, en virtud de que los recursos humanos son los más valiosos.

Se requieren individuos de calidad para hacer un país de calidad; esto es lo que ha permitido al Japón ser hoy en día la segunda economía del mundo, a pesar de las enormes limitantes que tiene en materia de recursos naturales, sin contar que la mayor parte (80%) de su territorio (equivalente al estado mexicano de Coahuila) es montañoso o inapropiado para vivir o sembrar y su población es de aproximadamente 130 millones de habitantes. Más aún, después de la Segunda Guerra Mundial quedó casi totalmente destruido.

Los otros países analizados también dejan una enseñanza que es importante aquilatar y tomar en cuenta para su aplicación (salvo ciertas adecuaciones) a la situación de la planta productiva mexicana. Destaca el apoyo del gobierno chileno al sector exportador; la difusión de la tecnología en Taiwán de las grandes empresas hacia las pequeñas, mediante la inversión extranjera directa y la subcontratación; los planes del gobierno coreano en cuanto a la vinculación empresarial, con miras a rebasar el éxito japonés; el uso masivo de la tecnología de punta en las empresas pequeñas en los Estados Unidos, etc.

Los problemas que afectan a las micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas son múltiples y requieren de toda la atención de la política económica. En este sentido, el papel del gobierno debe ser fundamental para crear las condiciones necesarias, a fin de que estos establecimientos puedan desarrollarse satisfactoriamente.

Si se quiere que la industria nacional tenga un sano desarrollo y la economía mexicana crezca a tasas mayores que el crecimiento de la población, el apoyo hacia las MPMI debe ser uno de los pilares de la política económica, pues no se trata sólo de unas cuantas empresas aisladas, sino del 98% de la industria manufacturera nacional.

Ante la problemática mencionada que afecta a las MPMI, el Gobierno Federal debe actuar decididamente en su apoyo, no sólo con créditos baratos y oportunos y sin tanto trámite, sino también reduciendo la diferencia de productividad entre las MPMI y las grandes empresas, a través de flujos constantes de tecnología de las últimas a las primeras; disminuir las cargas tributarias; aumentar la capacidad de gestión; fomentar la creación de bolsas de subcontratación y el asociacionismo, etc. Debe atenuar y corregir la situación de pobreza extrema que aqueja a muchos lugares del resto del país. La clave está en la elaboración de una política económica en la que la economía esté al servicio del hombre y no el hombre al servicio de la economía, ya que el fin último de toda política económica debe ser elevar el nivel de vida de la población.

CONCLUSIONES GENERALES

El actual "*Programa de Política Industrial y Comercio Exterior 1995-2000*", contempla una serie de acciones en apoyo de la planta industrial nacional y de la promoción de las exportaciones. Sin embargo, aunque el periodo para su aplicación contempla solamente el sexenio del Presidente Ernesto Zedillo, ni siquiera lo va a cubrir todo, pues el documento apenas salió a la circulación a mediados de 1996 y mientras se lleva a cabo, prácticamente empezará a funcionar a partir de 1997, es decir, los lineamientos de este programa sólo estarán en vigor durante cuatro años. ¿Y después qué? Probablemente se hará otro para el siguiente sexenio, de acuerdo a la coyuntura económica vigente, pero siempre por un periodo hasta de seis años. Tal parece que la historia de la economía mexicana empieza y termina cada seis años, por lo que difícilmente en este corto periodo de tiempo pueden florecer los planes y proyectos nacionales que se trazan si no se les da continuidad.

Este programa no es más que un mero paliativo, similar a una carretera que está llena de baches debido a las fuertes lluvias de la temporada y a la mala calidad del asfalto. Los baches podrán taparse con un parche y la carretera quedará lista, pero ¿qué pasará cuando venga otra vez la temporada de lluvias? Simplemente los baches volverán a aparecer. Por tal motivo, no basta sólo con remendar la carretera, sino quitar todo el asfalto y poner uno nuevo pero de excelente calidad y con una capa lo suficientemente gruesa para permitir el paso de los camiones pesados.

El mismo ejemplo de la carretera debe utilizarse para la economía nacional. Los parches no resuelven la problemática de fondo y a veces sólo se utilizan con fines electorales. La economía mexicana no necesita parches ni remiendos, sino medidas de fondo para extirpar desde la raíz sus problemas estructurales. Para ello, es necesario elaborar planes de crecimiento económico, pero no de los que se hacen de *bomberazo* cada sexenio, sino a treinta o cuarenta años y que cada cuatro o cinco se revisen para corregir las fallas que en el camino se presenten. En estos planes deben tomarse en cuenta aspectos como el crecimiento económico, el desempleo, la inflación, el ahorro interno, la vinculación de las cadenas productivas, la calidad y la productividad, el asociacionismo, la tecnología, la cultura, la educación, etc.

Con planes de muy largo plazo y con resultados efectivos, las grandes potencias han alcanzado su actual nivel de desarrollo.

El fomento a las pequeñas empresas es necesario económicamente porque contribuye significativamente a la creación de empleos y políticamente aceptable, ya que combate la pobreza y alivia el malestar social, factores básicos para un sano desarrollo de la economía nacional.

Cuadro 1				
Número de empresas encuestadas según régimen de producción por actividad industrial y tamaño de industria				
Actividad industrial y tamaño	Total de empresas	Régimen de producción		
		Maquila	Por cuenta propia	Ambas
Alimentos				
Microindustria	929	8	904	17
Industria pequeña	1,192	34	1,099	59
Industria mediana	218	7	188	23
Industria grande	127	1	103	23
No estratificada	116	3	109	4
Total por grupo	2,582	53	2,403	126
Bebidas				
Microindustria	32	2	29	1
Industria pequeña	75	1	72	2
Industria mediana	52	0	47	5
Industria grande	23	0	23	0
No estratificada	5	0	5	0
Total por grupo	187	3	176	8
Tabaco				
Microindustria	2	0	2	0
Industria pequeña	3	0	3	0
Industria mediana	3	2	1	0
Industria grande	0	0	0	0
No estratificada		0	0	0
Total por grupo	8	2	6	0
Textil				
Microindustria	274	77	161	36
Industria pequeña	576	114	378	84
Industria mediana	139	18	101	20
Industria grande	32	2	26	4
No estratificada	62	13	40	9
Total por grupo	1,083	224	706	153

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 1 (Cont.)				
Número de empresas encuestadas según régimen de producción por actividad industrial y tamaño de industria				
Actividad industrial y tamaño	Total de empresas	Régimen de producción		
		Maquila	Por cuenta propia	Ambas
Prendas de vestir				
Microindustria	652	211	339	102
Industria pequeña	1,233	286	702	245
Industria mediana	142	35	73	34
Industria grande	19	6	9	4
No estratificada	214	74	105	35
Total por grupo	2,260	612	1,228	420
Química				
Microindustria	191	16	164	11
Industria pequeña	715	23	626	66
Industria mediana	193	4	164	27
Industria grande	97	1	85	11
No estratificada	38	3	28	7
Total por grupo	1,236	47	1,067	122
Petróleo y derivados				
Microindustria	10	0	8	2
Industria pequeña	36	1	34	1
Industria mediana	9	0	9	0
Industria grande	7	0	7	0
No estratificada	2	0	2	0
Total por grupo	64	1	60	3
Hule y plástico				
Microindustria	334	45	232	57
Industria pequeña	827	46	661	120
Industria mediana	127	7	100	20
Industria grande	19	0	15	4
No estratificada	89	18	54	17
Total por grupo	1,396	116	1,062	218

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 1 (Cont.)				
Número de empresas encuestadas según régimen de producción por actividad industrial y tamaño de industria				
Actividad industrial y tamaño	Total de empresas	Régimen de producción		
		Maquila	Por cuenta propia	Ambas
Minerales no metál.				
Microindustria	326	9	300	17
Industria pequeña	460	7	432	21
Industria mediana	57	1	53	3
Industria grande	9	0	9	0
No estratificada	48	2	42	4
Total por grupo	900	19	836	45
Metálicas básicas				
Microindustria	59	14	34	11
Industria pequeña	120	14	78	28
Industria mediana	21	1	13	7
Industria grande	12	1	7	4
No estratificada	12	2	6	4
Total por grupo	224	32	138	54
Calzado y cuero				
Microindustria	427	44	297	86
Industria pequeña	684	35	554	95
Industria mediana	94	5	79	10
Industria grande	13	1	11	1
No estratificada	168	19	122	27
Total por grupo	1,386	104	1,063	219
Madera y corcho				
Microindustria	98	2	92	4
Industria pequeña	140	4	128	8
Industria mediana	27	1	24	2
Industria grande	4	0	4	0
No estratificada	19	1	16	2
Total por grupo	288	8	264	16

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 1 (Cont.)				
Número de empresas encuestadas según régimen de producción por actividad industrial y tamaño de industria				
Actividad industrial y tamaño	Total de empresas	Régimen de producción		
		Maquila	Por cuenta propia	Ambas
Muebles				
Microindustria	303	12	259	32
Industria pequeña	434	10	386	38
Industria mediana	50	2	46	2
Industria grande	7	1	6	0
No estratificada	80	4	69	7
Total por grupo	874	29	766	79
Papel				
Microindustria	94	9	71	14
Industria pequeña	202	4	169	29
Industria mediana	47	2	41	4
Industria grande	12	0	9	3
No estratificada	20	4	14	2
Total por grupo	375	19	304	52
Editorial				
Microindustria	481	51	346	84
Industria pequeña	509	48	356	105
Industria mediana	74	8	54	12
Industria grande	12	1	9	2
No estratificada	92	11	60	21
Total por grupo	1,168	119	825	224
Productos metálicos				
Microindustria	696	75	495	126
Industria pequeña	1,082	80	784	218
Industria mediana	143	7	116	20
Industria grande	39	0	32	7
No estratificada	130	17	90	23
Total por grupo	2,090	179	1,517	394

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 1 (Cont.)				
Número de empresas encuestadas según régimen de producción por actividad industrial y tamaño de industria				
Actividad industrial y tamaño	Total de empresas	Régimen de producción		
		Maquila	Por cuenta propia	Ambas
Maquinaria no eléct.				
Microindustria	660	82	455	123
Industria pequeña	956	65	688	203
Industria mediana	119	6	96	17
Industria grande	30	1	25	4
No estratificada	72	7	44	21
Total por grupo	1,837	161	1,308	368
Maquinaria eléctrica				
Microindustria	196	21	149	26
Industria pequeña	415	54	282	79
Industria mediana	100	26	63	11
Industria grande	36	6	26	4
No estratificada	47	12	27	8
Total por grupo	794	119	547	128
Equipo de transporte				
Microindustria	243	44	163	36
Industria pequeña	446	47	310	89
Industria mediana	72	3	59	10
Industria grande	24	1	20	3
No estratificada	32	5	21	6
Total por grupo	817	100	573	144
Otras industrias				
Microindustria	261	17	195	49
Industria pequeña	344	20	279	45
Industria mediana	62	12	47	3
Industria grande	11	0	7	4
No estratificada	46	4	38	4
Total por grupo	724	53	566	105

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 2						
Ambito geográfico de las ventas y compras realizadas por las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)						
Entidad Federativa y tamaño	Ventas			Comp. de mat. prim. y aux.		
	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el extranjero	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el Extranjero
Aguascalientes						
Microindustria	62.30	37.70	0.00	55.90	41.90	2.10
Industria pequeña	47.00	52.60	0.50	44.10	54.80	1.10
Industria mediana	33.60	64.90	1.50	28.20	71.30	0.50
Industria grande	21.50	77.30	1.30	44.40	55.10	0.40
No estratificada	87.50	12.50	0.00	100.00	0.00	0.00
Promedio por entidad	51.90	47.70	0.40	48.20	50.40	1.50
Baja California						
Microindustria	77.90	5.30	16.80	64.20	12.30	23.50
Industria pequeña	56.40	10.70	33.00	43.90	30.10	26.10
Industria mediana	28.90	18.00	53.10	44.60	25.20	30.20
Industria grande	35.20	20.00	44.00	57.10	32.40	10.60
No estratificada	64.50	10.10	25.40	55.60	18.80	25.60
Promedio por entidad	56.70	10.90	32.40	50.10	24.70	25.20
Baja California Sur						
Microindustria	96.70	3.30	0.00	87.10	12.90	0.00
Industria pequeña	72.80	11.30	15.90	62.20	26.20	11.60
Industria mediana	48.00	52.00	0.00	86.00	14.00	0.00
No estratificada	100.00	0.00	0.00	5.00	95.00	0.00
Promedio por entidad	81.60	12.20	6.20	73.40	22.30	4.30
Campeche						
Microindustria	88.20	10.80	1.10	40.10	59.90	0.00
Industria pequeña	78.70	10.70	10.60	71.90	27.60	0.50
Industria mediana	53.00	31.00	16.00	42.60	57.40	0.00
Promedio por entidad	79.70	12.70	7.50	56.30	43.50	0.20

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 2 (Cont.)						
Ambito geográfico de las ventas y compras realizadas por las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)						
Entidad Federativa y tamaño	Ventas			Comp. de mat. prim. y aux.		
	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el extranjero	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el Extranjero
Coahuila						
Microindustria	81.60	18.30	0.00	64.60	34.80	0.60
Industria pequeña	57.40	40.40	2.20	49.90	48.90	1.10
Industria mediana	40.40	57.40	2.20	38.20	55.80	6.00
Industria grande	28.00	72.00	0.00	39.20	47.90	12.90
No estratificada	91.30	8.80	0.00	36.90	55.00	8.10
Promedio por entidad	65.80	32.90	1.20	54.50	43.80	1.70
Colima						
Microindustria	81.00	19.00	0.00	47.70	52.30	0.00
Industria pequeña	64.30	30.90	4.90	44.30	55.80	0.00
Industria mediana	65.80	34.30	0.00	70.00	30.00	0.00
No estratificada	45.00	35.00	20.00	28.00	67.00	5.00
Promedio por entidad	68.40	27.40	4.10	45.70	53.80	0.50
Chiapas						
Microindustria	96.50	3.50	0.00	67.30	32.70	0.00
Industria pequeña	89.80	10.20	0.00	38.20	61.80	0.00
Industria mediana	18.30	31.30	5.30	91.30	8.70	0.00
Industria grande	100.00	0.00	0.00	20.00	80.00	0.00
No estratificada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Promedio por entidad	84.00	10.10	5.90	54.20	45.80	0.00
Chihuahua						
Microindustria	90.50	5.30	4.20	71.40	27.20	1.30
Industria pequeña	62.80	18.70	18.50	50.10	43.00	6.90
Industria mediana	26.40	16.20	57.40	41.00	48.00	11.00
Industria grande	55.40	6.20	38.50	69.30	30.80	0.00
No estratificada	94.70	5.30	0.00	93.30	6.70	0.00
Promedio por entidad	69.20	13.00	17.80	59.40	36.00	4.60

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 2 (Cont.)						
Ambito geográfico de las ventas y compras realizadas por las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)						
Entidad Federativa y tamaño	Ventas			Comp. de mat. prim. y aux.		
	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el extranjero	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el Extranjero
Distrito Federal						
Microindustria	86.60	12.90	0.50	92.40	6.30	1.30
Industria pequeña	76.60	22.90	0.50	85.80	10.50	3.70
Industria mediana	68.10	30.40	1.50	70.40	21.10	8.50
Industria grande	60.30	37.20	2.50	57.70	28.80	13.50
No estratificada	82.20	17.60	0.20	90.60	8.40	1.00
Promedio por entidad	78.70	20.60	0.60	85.80	10.60	3.60
Durango						
Microindustria	76.10	23.50	0.40	64.40	34.70	1.00
Industria pequeña	47.80	50.80	1.30	50.30	48.70	0.90
Industria mediana	24.60	66.20	9.30	54.20	44.90	0.90
Industria grande	50.40	38.90	10.70	41.30	55.80	3.00
No estratificada	40.00	60.00	0.00	30.00	70.00	0.00
Promedio por entidad	52.00	45.50	2.60	53.80	45.20	1.00
Guanajuato						
Microindustria	70.90	28.80	0.30	78.50	21.10	0.40
Industria pequeña	52.90	46.10	1.00	67.90	26.60	5.50
Industria mediana	37.40	59.20	3.40	65.90	25.90	8.20
Industria grande	42.30	48.40	9.30	61.20	23.00	15.80
No estratificada	52.90	47.00	0.10	80.70	18.80	0.50
Promedio por entidad	57.90	41.10	1.00	71.60	24.40	4.00
Guerrero						
Microindustria	96.70	3.30	0.00	45.00	55.00	0.00
Industria pequeña	66.40	33.60	0.00	90.00	10.00	0.00
Promedio por entidad	75.50	24.50	0.00	76.50	23.50	0.00

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 2 (Cont.)						
Ambito geográfico de las ventas y compras realizadas por las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)						
Entidad Federativa y tamaño	Ventas			Comp. de mat. prim. y aux.		
	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el extranjero	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el Extranjero
Hidalgo						
Microindustria	62.10	37.90	0.00	44.00	55.60	0.50
Industria pequeña	39.90	60.10	0.00	27.90	69.80	2.30
Industria mediana	47.10	52.90	0.00	7.10	82.90	10.00
No estratificada	52.50	47.50	0.00	25.00	65.00	10.00
Promedio por entidad	52.40	47.60	0.00	34.60	63.20	2.20
Jalisco						
Microindustria	76.30	23.10	0.60	86.20	15.90	1.50
Industria pequeña	57.00	41.50	1.50	68.00	28.60	3.40
Industria mediana	47.10	50.50	2.50	51.00	40.20	8.80
Industria grande	50.60	46.30	3.10	43.50	42.30	14.20
No estratificada	70.70	28.00	1.30	79.70	18.50	1.80
Promedio por entidad	64.10	34.70	1.20	72.30	24.60	3.10
México						
Microindustria	83.80	16.00	0.30	84.30	15.00	0.70
Industria pequeña	70.10	29.00	0.90	72.40	21.60	6.10
Industria mediana	61.80	35.70	2.50	61.10	28.40	10.40
Industria grande	54.00	42.80	3.10	52.60	33.50	13.90
No estratificada	74.20	25.80	0.00	80.50	14.70	4.80
Promedio por entidad	71.00	27.90	1.10	72.00	21.90	6.10
Michoacán						
Microindustria	76.70	23.30	0.00	65.90	34.10	0.00
Industria pequeña	38.20	60.70	1.10	31.00	60.50	8.50
Industria mediana	39.40	60.60	0.00	43.30	52.80	3.90
Industria grande	5.00	90.00	5.00	2.50	27.50	70.00
No estratificada	65.00	35.00	0.00	100.00	0.00	0.00
Promedio por entidad	56.60	42.80	0.50	48.10	46.80	5.10

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 2 (Cont.)						
Ambito geográfico de las ventas y compras realizadas por las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)						
Entidad Federativa y tamaño	Ventas			Comp. de mat. prim. y aux.		
	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el extranjero	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el Extranjero
Morelos						
Microindustria	67.70	32.10	0.30	51.30	48.70	0.00
Industria pequeña	38.90	59.00	2.10	23.20	68.10	8.70
Industria mediana	18.80	80.60	0.60	8.60	75.10	16.30
Industria grande	0.00	67.00	33.00	6.40	58.90	34.70
No estratificada	56.60	43.40	0.00	41.10	52.00	6.90
Promedio por entidad	45.70	51.30	3.00	31.20	60.80	8.00
Nayarit						
Microindustria	98.10	1.90	0.00	70.20	29.80	0.00
Industria pequeña	79.60	20.20	0.10	47.10	52.90	0.00
Industria mediana	75.00	25.00	0.00	24.00	76.00	0.00
Industria grande	85.00	15.00	0.00	49.00	51.00	0.00
No estratificada	100.00	0.00	0.00	54.30	45.70	0.00
Promedio por entidad	88.90	11.10	0.00	57.60	42.40	0.00
Nuevo León						
Microindustria	87.00	12.80	0.20	85.40	13.90	0.60
Industria pequeña	64.60	33.70	1.70	72.60	23.90	3.60
Industria mediana	48.60	44.30	7.20	55.40	37.60	7.00
Industria grande	45.70	51.40	2.80	51.90	36.00	12.10
No estratificada	77.10	22.90	0.00	73.80	25.70	0.50
Promedio por entidad	70.70	27.70	1.60	74.90	22.00	3.10
Oaxaca						
Microindustria	82.40	16.40	1.20	54.60	45.40	0.00
Industria pequeña	85.40	14.60	0.00	43.90	54.80	1.30
Industria mediana	34.00	35.00	31.00	48.30	41.70	10.00
Industria grande	68.00	32.00	0.00	55.00	45.00	0.00
No estratificada	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
Promedio por entidad	81.30	16.70	2.00	50.20	48.70	1.10

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 2 (Cont.)						
Ambito geográfico de las ventas y compras realizadas por las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)						
Entidad Federativa y tamaño	Ventas			Comp. de mat. prim. y aux.		
	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el extranjero	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el Extranjero
Puebla						
Microindustria	67.70	32.20	0.00	63.40	35.50	1.10
Industria pequeña	44.70	54.40	0.90	43.40	53.30	3.30
Industria mediana	25.20	71.90	2.80	20.60	73.10	6.30
Industria grande	31.30	61.20	7.40	27.30	66.80	5.90
No estratificada	47.00	53.00	0.00	47.60	46.20	6.20
Promedio por entidad	49.10	50.00	1.00	46.00	50.80	3.20
Querétaro						
Microindustria	75.80	22.90	1.30	54.50	43.70	1.80
Industria pequeña	47.90	50.10	2.00	29.20	67.80	3.00
Industria mediana	13.80	81.80	4.50	8.80	78.70	12.50
Industria grande	39.80	28.80	1.50	12.50	70.00	17.50
No estratificada	65.00	35.00	0.00	50.00	50.00	0.00
Promedio por entidad	55.70	42.30	1.90	37.10	59.20	3.80
Quintana Roo						
Microindustria	98.20	1.70	0.10	69.20	30.80	0.00
Industria pequeña	69.50	21.80	8.60	74.00	26.00	0.00
Promedio por entidad	89.40	7.90	2.70	70.60	29.40	0.00
San Luis Potosí						
Microindustria	71.40	27.80	0.80	64.20	35.70	0.10
Industria pequeña	52.60	46.70	0.80	48.50	50.40	1.20
Industria mediana	29.40	69.00	1.50	17.70	69.10	13.20
Industria grande	39.30	59.80	0.90	24.90	68.90	6.20
No estratificada	31.30	68.70	0.00	33.60	63.60	2.80
Promedio por entidad	55.30	43.90	0.80	48.80	48.80	2.40

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 2 (Cont.)						
Ambito geográfico de las ventas y compras realizadas por las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)						
Entidad Federativa y tamaño	Ventas			Comp. de mat. prim. y aux.		
	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el extranjero	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el Extranjero
Sinaloa						
Microindustria	94.50	5.50	0.00	82.10	17.90	0.00
Industria pequeña	73.00	24.90	2.20	71.50	27.60	0.90
Industria mediana	47.90	37.10	15.00	59.50	36.40	4.10
Industria grande	25.00	45.00	30.00	62.00	23.00	15.00
No estratificada	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
Promedio por entidad	76.90	19.60	3.50	74.00	24.70	1.40
Sonora						
Microindustria	94.90	3.50	1.60	71.70	27.20	1.10
Industria pequeña	84.60	13.40	1.90	53.90	44.60	1.40
Industria mediana	58.60	33.10	8.30	64.50	32.70	2.70
Industria grande	72.70	27.30	0.00	68.30	31.70	0.00
No estratificada	92.30	6.80	0.90	75.90	24.10	0.00
Promedio por entidad	86.90	10.90	2.20	64.10	34.60	1.20
Tabasco						
Microindustria	96.90	3.20	0.00	41.90	58.10	0.00
Industria pequeña	95.80	4.20	0.00	43.50	56.50	0.00
Industria grande	8.00	92.00	0.00	93.00	6.00	1.00
No estratificada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Promedio por entidad	94.40	5.60	0.00	44.30	55.70	0.00
Tamaulipas						
Microindustria	91.90	7.40	0.70	58.50	39.50	1.90
Industria pequeña	65.00	18.10	16.90	44.70	50.90	4.50
Industria mediana	44.80	10.80	44.40	13.20	77.50	9.20
Industria grande	23.40	50.10	26.40	5.80	87.50	6.70
No estratificada	65.70	34.30	0.00	43.10	52.60	4.30
Promedio por entidad	71.50	15.00	13.50	46.80	49.40	3.80

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 2 (Cont.)						
Ambito geográfico de las ventas y compras realizadas por las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)						
Entidad Federativa y tamaño	Ventas			Comp. de mat. prim. y aux.		
	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el extranjero	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el Extranjero
Tlaxcala						
Microindustria	7.50	92.50	0.00	35.00	65.00	0.00
Industria pequeña	42.00	58.00	0.00	3.30	94.70	2.00
Industria grande	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00
No estratificada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Promedio por entidad	24.00	76.00	0.00	18.80	80.50	0.80
Veracruz						
Microindustria	91.90	8.00	0.00	58.30	41.70	0.00
Industria pequeña	73.80	24.80	1.40	50.80	47.70	1.50
Industria mediana	49.20	36.90	13.90	29.30	62.10	8.60
Industria grande	42.80	36.10	21.10	58.50	34.30	7.20
No estratificada	93.20	3.20	3.60	41.20	58.80	0.00
Promedio por entidad	77.80	19.40	2.80	51.20	47.00	1.80
Yucatán						
Microindustria	82.50	16.40	1.10	71.20	28.50	0.30
Industria pequeña	64.70	33.70	1.60	49.00	49.80	1.30
Industria mediana	57.60	31.20	11.20	38.20	60.50	1.30
Industria grande	72.50	27.50	0.00	50.40	37.60	12.00
No estratificada	66.70	33.30	0.00	53.30	46.70	0.00
Promedio por entidad	72.60	25.60	1.90	58.60	40.40	1.00
Zacatecas						
Microindustria	97.80	2.20	0.00	45.00	55.00	0.00
Industria pequeña	76.70	23.20	0.10	56.20	43.80	0.00
Industria mediana	10.00	90.00	0.00	100.00	0.00	0.00
Promedio por entidad	82.60	17.40	0.00	53.40	46.70	0.00

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 3

**Estructura industrial por rama de actividad y escala productiva nacional
Establecimientos Agosto de 1987**

Actividad econ.	Micro	Peq	Med	M PMI	%	Gran	Total	%
Alimentos	16,390	2,327	346	19,063	21.40	227	19,290	21.20
Bebidas	586	216	102	904	1.00	110	1,014	1.10
Tabaco	13	10	6	29	0.00	17	46	0.10
Textil	1,506	813	214	2,533	2.80	158	2,691	3.00
Prendas de vestir	6,308	1,943	247	8,498	9.50	109	8,607	9.40
Calzado y cuero	3,663	1,089	124	4,876	5.50	52	4,928	5.40
Madera y corcho	1,707	406	74	2,187	2.50	30	2,217	2.40
Mueb. y acc. de mad.	3,033	659	75	3,767	4.20	16	3,783	4.20
Papel	391	221	63	675	0.80	57	732	0.80
Editorial e imprenta	5,070	719	108	5,897	6.60	42	5,939	6.50
Química	1,912	942	233	3,087	3.50	173	3,260	3.60
Petroquímica	105	48	7	160	0.20	2	162	0.20
Hule y plástico	2,375	1,177	175	3,727	4.20	96	3,823	4.20
Min. no metálicos	3,941	868	105	4,914	5.50	98	5,012	5.50
Metálica básica	723	297	51	1,071	1.20	50	1,121	1.20
Productos metálicos	13,238	2,530	338	16,106	18.00	181	16,287	17.90
Maq. y eq. no eléc.	3,767	630	84	4,481	5.00	41	4,522	5.00
Maq. y ap. eléctricos	1,568	605	161	2,334	2.60	284	2,618	2.90
Equipo de transporte	839	268	53	1,160	1.30	86	1,246	1.40
Otras manufacturas	3,233	464	71	3,768	4.20	49	3,817	4.20
Total	70,368	16,232	2,637	89,237	100.00	1,878	91,115	100.00

Fuente: Estructura de la industria manufacturera por tamaño, entidad federativa y sector económico, agosto de 1987, con información de la Subdirección de la Finanzas del IMSS.

Cuadro 4
Estructura industrial por rama de actividad y escala productiva nacional
Personal ocupado
Agosto de 1987

Actividad económica	Micro	Pequeña	Mediana	MPM	%	Grande	Total	%
Alimentos	58,231	85,774	53,439	197,444	15.00	130,779	328,238	12.70
Bebidas	2,724	9,450	16,603	28,777	2.20	78,393	107,172	4.20
Tabaco	66	461	898	1,425	0.10	17,132	18,557	0.70
Textil	7,923	33,265	34,067	75,255	5.70	82,764	158,025	6.10
Prendas de vestir	27,889	72,017	37,387	137,293	10.50	60,644	197,948	7.70
Calzado y cuero	16,886	41,107	19,746	77,739	5.90	33,364	111,109	4.30
Madera y corcho	7,084	14,396	12,046	33,526	2.60	13,474	47,003	1.80
Mueb. y acc. de madera	12,745	22,500	10,491	45,736	3.50	8,300	54,040	2.10
Papel	2,153	8,398	9,695	20,246	1.50	34,077	54,325	2.10
Editorial e imprenta	19,658	25,786	16,623	62,067	4.70	18,562	80,634	3.10
Química	10,624	37,280	37,987	85,891	6.50	104,325	190,223	7.40
Petroquímica	617	1,672	1,175	3,464	0.30	3,089	6,553	0.30
Hule y plástico	12,772	46,521	27,258	86,551	6.60	54,903	141,461	5.50
Min. no metálicos	16,920	32,050	16,438	65,408	5.00	66,828	132,241	5.10
Metálica básica	3,850	10,487	7,959	22,296	1.70	71,076	93,374	3.60
Productos metálicos	53,461	92,852	52,285	198,598	15.10	100,717	299,330	11.60
Maq. y eq. no eléctrico	14,972	22,685	12,916	50,573	3.90	23,156	73,733	2.90
Maq. y ap. eléctricos	7,670	24,269	25,973	57,912	4.40	236,751	294,667	11.40
Equipo de transporte	4,132	10,663	8,787	23,582	1.80	92,238	115,822	4.50
Otras manufacturas	11,137	17,209	11,392	39,738	3.00	34,841	74,582	2.90
Total	291,514	608,842	413,165	1,313,521	100.00	1,265,413	2,579,034	100.00

Fuente: Estructura de la industria manufacturera por tamaño, Entidad Federativa y sector económico, agosto de 1987, en revista: Cuadernos Informativos, No.8, Ed. Secofi.

Cuadro 5

Estructura industrial por Entidad Federativa

Personal ocupado

Junio de 1993

Entidad Fed.	Micro	Peque	Media	IMPM	%	Grande	Total	%
Aguascalientes	6,149	9,853	9,734	25,736	1.55	25,285	51,021	1.53
B. Cal. N.	11,198	27,672	31,065	69,935	4.20	99,564	169,499	5.08
B. Cal. S.	1,927	1,512	1,240	4,679	0.28	1,185	5,864	0.18
Campeche	2,027	2,789	1,258	6,074	0.36	714	6,788	0.20
Coahuila	13,353	19,992	17,846	51,191	3.08	88,648	139,839	4.19
Colima	2,128	2,574	1,117	5,819	0.35	979	6,798	0.20
Chiapas	4,055	3,189	1,563	8,807	0.53	3,053	11,860	0.36
Chihuahua	12,053	18,811	17,187	48,051	2.89	207,833	255,884	7.67
Distrito Federal	82,980	167,959	95,085	346,024	20.79	254,047	600,071	17.99
Durango	6,086	14,281	12,999	33,366	2.00	19,461	52,827	1.58
Guanajuato	29,887	46,664	28,007	104,558	6.28	39,485	144,043	4.32
Guerrero	4,365	3,070	1,988	9,423	0.57	4,573	13,996	0.42
Hidalgo	6,468	13,000	8,714	28,182	1.69	21,555	49,737	1.49
Jalisco	48,493	76,773	40,390	165,656	9.95	89,649	255,305	7.65
México	40,012	100,296	90,539	230,847	13.87	252,140	482,987	14.48
Michoacán	10,553	10,286	7,114	27,953	1.68	13,589	41,542	1.25
Morelos	4,248	7,520	5,455	17,223	1.03	19,213	36,436	1.09
Nayarit	3,130	1,513	900	5,543	0.33	3,985	9,528	0.29
Nuevo León	32,765	63,396	42,303	138,464	8.32	156,749	295,213	8.85
Oaxaca	3,610	3,463	1,394	8,467	0.51	8,993	17,460	0.52
Puebla	14,168	36,070	26,044	76,282	4.58	54,533	130,815	3.92
Querétaro	6,381	11,407	11,971	29,759	1.79	36,053	65,812	1.97
Quintana Roo	1,937	1,825	826	4,588	0.28	1,096	5,684	0.17
S. Luis Potosí	7,273	12,731	9,399	29,403	1.77	30,074	59,477	1.78
Sinaloa	9,963	10,927	6,168	27,058	1.63	10,018	37,076	1.11
Sonora	9,812	12,608	9,593	32,013	1.92	58,946	90,959	2.73
Tabasco	2,772	2,567	1,552	6,891	0.41	4,251	11,142	0.33
Tamaulipas	10,630	13,387	15,063	39,080	2.35	99,608	138,688	4.16
Tlaxcala	2,597	6,375	8,325	17,297	1.04	14,501	31,798	0.95
Veracruz	12,991	14,880	7,114	34,985	2.10	36,283	71,268	2.14
Yucatán	6,741	10,759	7,102	24,602	1.48	11,603	36,205	1.09
Zacatecas	2,458	2,384	1,949	6,791	0.41	3,092	9,883	0.30
Total	413,210	730,533	521,004	1,664,747	100.02	1,670,758	3,335,505	99.99

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

Cuadro 6

Resumen por sector económico

Junio de 1993

Sector económico	Establecimientos	%
20 Fabricación de alimentos	27,545	21.78
21 Elaboración de bebidas	1,936	1.53
22 Benef. y fab. de prod. de tabaco	42	0.03
23 Industria textil	3,056	2.42
24 Fab. de prendas de vestir	12,640	9.99
25 Calzado y cuero	6,427	5.08
26 Prods. de madera y corcho	3,392	2.68
27 Fab. y rep. de muebles no metálicos	6,825	5.40
28 Industria del papel	968	0.77
29 Ind. editorial de imp. y conexas	10,634	8.41
30 Industria química	3,987	3.15
31 Ref. petróleo y deriv. del carbón	196	0.15
32 Prods. de hule y plástico	4,581	3.62
33 Prods. de minerales no met.	6,367	5.03
34 Industrias metálicas básicas	1,377	1.09
35 Fab. prod. met. exc. maq. equip.	21,250	16.80
36 Fab. ensamb. rep. de maq. y equip.	5,431	4.29
37 Fab. ensamb. maq. equip. apt. accs. elec.	3,020	2.39
38 Const. reconst. ensamb. equip. transp.	1,859	1.47
39 Otras industrias manufactureras	4,953	3.92
Total	126,486	100.00

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

Cuadro 7

Resumen por sector económico

Junio de 1993

Sector económico	Personal ocupado	%
20 Fabricación de alimentos	440,423	13.20
21 Elaboración de bebidas	153,278	4.60
22 Bnef. y fab. de prod. de tabaco	8,018	0.24
23 Industria textil	160,849	4.82
24 Fab. de prendas de vestir	300,911	9.02
25 Calzado y cuero	133,935	4.02
26 Prods. de madera y corcho	54,707	1.64
27 Fab. y rep. de muebles no metálicos	80,632	2.42
28 Industria del papel	67,071	2.01
29 Ind. editorial de imp. y conexas	131,985	3.96
30 Industria química	220,272	6.60
31 Ref. petróleo y deriv. del carbón	10,015	0.30
32 Prods. de hule y plástico	176,509	5.29
33 Prods. de minerales no met.	151,090	4.52
34 Industrias metálicas básicas	70,036	2.10
35 Fab. prod. met. exc. maq. equip.	342,595	10.27
36 Fab. ensamb. rep. de maq. y equip.	84,890	2.55
37 Fab. ensamb. maq. equip. apt. accs. elec.	425,472	12.76
38 Const. reconst. ensamb. equip. transp.	219,699	6.59
39 Otras industrias manufactureras	103,118	3.09
Total	3,335,505	100.00

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

Cuadro 8

Características de la industria manufacturera por Entidad Federativa

1/6/1993

Entidad F.	1985		1986		1987		1988		1989	
	Est.*	P.O.**	Est.*	P.O.**	Est.*	P.O.**	Est.*	P.O.**	Est.*	P.O.**
Aguascal.	1,214	30,441	1,288	31,028	1,391	35,921	1,441	37,670	1,549	42,330
B. Cal. N.	2,714	75,215	3,066	89,911	3,436	130,447	3,555	136,638	3,799	145,773
B. Cal. S.	290	3,075	312	3,411	351	3,802	387	4,230	435	5,118
Campeche	517	6,803	541	6,631	563	7,136	584	7,254	597	6,284
Coahuila	2,512	98,124	2,643	99,890	2,850	115,223	2,940	117,213	3,173	124,751
Colima	417	4,462	484	4,864	487	5,705	530	5,283	563	5,376
Chiapas	838	9,099	892	9,149	999	9,869	1,072	10,466	1,097	10,207
Chihuahua	2,551	133,085	2,754	157,504	3,088	197,634	3,191	214,651	3,269	231,695
Distrito Fed.	18,796	423,921	19,231	403,054	20,763	512,845	21,448	577,359	22,455	620,812
Durango	1,334	37,990	1,392	37,044	1,489	42,318	1,540	46,055	1,608	52,212
Guanajuato	5,446	103,425	5,608	101,870	6,350	11,543	6,918	120,032	7,273	131,728
Guerrero	964	8,773	1,171	8,903	1,280	9,218	1,336	10,449	1,337	10,593
Hidalgo	1,194	45,871	1,140	37,447	1,193	39,215	1,260	42,336	1,407	43,728
Jalisco	8,597	193,069	9,516	195,600	10,823	215,412	11,201	224,106	11,630	233,687
México	8,728	574,915	9,084	532,551	9,227	535,490	8,654	434,688	9,358	463,064
Michoacán	2,206	31,874	2,258	32,761	2,390	37,931	2,472	40,836	2,595	41,980
Morelos	1,039	29,568	1,138	29,992	1,133	31,523	1,136	32,524	1,239	34,753
Nayarit	594	10,478	576	12,768	582	14,549	611	7,738	697	7,232
Nuevo León	6,419	209,030	6,577	195,920	7,320	241,932	7,479	244,585	8,098	267,707
Oaxaca	782	10,534	800	11,220	860	14,521	899	13,023	987	14,007
Puebla	2,919	95,388	3,057	94,141	3,280	99,511	3,359	102,900	3,588	115,631
Querétaro	949	50,516	1,018	46,589	1,285	54,001	1,303	55,471	1,421	61,857
Quintana R.	248	2,902	312	3,196	350	3,921	371	4,911	400	4,701
S. Luis P.	1,629	41,022	1,644	39,500	1,779	44,976	1,800	46,352	1,944	51,732
Sinaloa	2,041	26,441	2,118	26,857	2,214	29,318	2,295	31,103	2,363	32,802
Sonora	2,127	49,921	2,178	58,102	2,250	72,915	2,357	74,394	2,483	80,259
Tabasco	627	8,416	646	7,823	658	7,792	660	7,759	742	8,264
Tamaulipas	2,201	70,600	2,313	76,835	2,530	99,001	2,682	108,663	2,884	118,396
Tlaxcala	458	25,753	499	24,088	524	25,281	534	26,554	586	27,582
Veracruz	2,649	72,651	2,884	72,802	2,965	73,333	3,114	74,600	3,294	74,949
Yucatán	1,278	24,045	1,335	25,337	1,490	27,265	1,506	28,881	1,601	31,281
Zacatecas	624	4,083	603	3,846	590	3,905	604	4,473	629	5,121
Total na.	84,902	2,511,490	89,078	2,481,034	96,490	2,753,453	99,239	2,893,197	105,101	3,105,612

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

* Establecimientos

** Personal ocupado

Cuadro 8 (Cont.)

Características de la industria manufacturera por Entidad Federativa

1/6/1993

Entidad fed.	1990		1991		1992		1993	
	Est.*	P.O.**	Est.*	P.O.**	Est.*	P.O.**	Est.*	P.O.**
Aguascalient.	1,799	45,458	1,957	47,607	1,914	49,124	1,914	51,021
B. Cal. N.	3,926	145,734	3,807	150,017	3,858	153,536	3,854	169,499
B. Cal. S.	499	5,486	580	5,051	560	5,304	560	5,864
Campeche	661	6,529	708	7,339	708	6,480	708	6,788
Coahuila	3,709	138,944	4,122	142,821	4,031	138,427	4,020	139,839
Colima	608	5,649	708	6,210	679	6,132	689	6,799
Chiapas	1,256	11,205	1,397	12,358	1,381	11,597	1,388	11,860
Chihuahua	3,628	226,818	4,057	231,739	3,988	232,103	3,954	255,884
Distrito Fed.	24,235	643,329	23,203	652,511	23,669	605,472	23,511	600,071
Durango	1,745	49,231	2,045	50,897	1,964	49,566	1,981	52,827
Guanajuato	8,110	139,394	8,831	145,073	9,039	146,722	8,982	144,043
Guerrero	1,499	11,741	1,742	12,780	1,732	13,256	1,739	13,996
Hidalgo	1,708	47,693	1,978	48,391	1,950	47,673	1,949	49,737
Jalisco	13,254	251,299	13,574	257,935	13,930	251,756	13,833	255,304
México	11,093	494,772	12,576	509,081	12,588	484,735	12,625	842,987
Michoacán	2,917	42,805	3,427	42,519	3,349	40,793	3,335	41,542
Morelos	1,318	36,389	1,423	36,947	1,453	36,562	1,435	36,436
Nayarit	896	7,475	1,053	7,539	1,060	7,661	1,060	9,528
Nuevo León	8,945	284,905	9,634	301,244	9,583	287,662	9,648	295,213
Oaxaca	1,162	16,213	1,291	17,992	1,290	17,025	1,300	17,460
Puebla	4,055	129,044	4,482	132,959	4,527	131,213	4,484	130,815
Querétaro	1,669	67,010	2,018	68,276	1,935	65,939	2,015	65,812
Quintana Roo	479	5,035	586	4,985	561	5,443	561	5,684
S. Luis P.	2,152	56,183	2,381	60,781	2,393	59,608	2,399	59,477
Sinaloa	2,736	34,143	3,215	34,538	3,145	36,170	3,129	37,076
Sonora	2,738	83,519	3,184	85,968	3,148	83,652	3,157	90,959
Tabasco	880	10,043	971	10,110	999	11,214	999	11,142
Tamaulipas	3,148	122,574	3,580	130,580	3,580	134,209	3,559	138,688
Tlaxcala	720	30,692	821	32,991	827	31,791	829	31,798
Veracruz	3,887	79,692	4,337	81,501	4,396	72,850	4,356	71,268
Yucatán	1,769	34,507	1,960	34,680	1,927	35,598	1,939	36,205
Zacatecas	692	6,093	838	6,997	841	8,804	821	9,883
Total nal.	117,893	3,269,604	126,486	3,370,417	127,005	3,268,167	126,733	3,335,505

Fuente: Dirección General de la Industria Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional, con datos del IMSS.

* Establecimientos

** Personal ocupado

Cuadro 9
Estructura industrial por rama y estrato
(Número de establecimientos)

Rama	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	No esp.	Total
3111 Industria de la carne	855	80	4	3	311	1,253
3112 Productos lácteos	4,018	83	0	0	1,156	5,257
3113 Conservas alimenticias	147	101	31	16	120	415
3114 Benef. y molienda de cereales	809	139	12	0	203	1,163
3115 Productos de panadería	10,952	527	3	16	843	12,341
3116 Molienda de nixtamal y tortilla	17,871	56	0	0	7,321	25,248
3117 Aceites y grasas	18	3	9	3	62	95
3118 Industria azucarera	27	0	0	22	92	141
3119 Cocoa, chocolate, confitería	327	77	22	12	89	527
3121 Otros productos alimenticios	1,637	158	19	11	292	2,117
3122 Alimentos para animales	213	67	10	0	134	424
3130 Bebidas	644	104	22	35	200	1,005
3140 Tabaco	63	41	14	5	28	151
3211 Textiles fibras duras	156	18	4	3	55	236
3212 Tejidos y acabados fibras blandas	664	433	162	99	418	1,776
3213 Confec. con materiales textiles	637	34	0	6	432	1,109
3214 Tejidos de punto	468	233	24	20	117	862
3220 Confección prendas de vestir	7,077	1,048	133	62	629	8,949
3230 Cuero y sus productos	1,082	27	0	0	399	1,508
3240 Calzado	1,925	523	78	22	108	2,656
3311 Prod. de aserradero y carp.	3,059	387	48	16	460	3,970
3312 Prod. de madera y corcho	1,527	54	0	0	986	2,567
3320 Fab. y rep. de mueb. de madera	7,268	405	26	8	1,192	8,899
3410 Celulosa y papel	375	207	68	28	79	757
3420 Imprenta y editorial	5,721	589	76	27	267	6,680
3511 Petroquímica básica	16	0	0	3	26	45
3512 Sust. químicas básicas	473	150	36	15	129	803
3513 Fibras artif. y/o sintéticas	0	0	0	0	15	15

Fuente: Tabulación elaborada para Nacional Financiera, Censos Económicos 1989, INEGI.

Cuadro 9 (Cont.)
Estructura industrial por rama y estrato
(Número de establecimientos)

Rama	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	No esp.	Total
3521 Industria farmacéutica	152	111	42	36	69	410
3522 Otras sust. y prods. químicos	681	332	60	30	129	1,232
3530 Refinación del petróleo	12	4	0	0	7	23
3540 Coque	66	16	0	0	94	176
3550 Hule	319	119	9	7	137	591
3560 Productos plásticos	1,000	652	108	52	157	1,969
3611 Alfarería y cerámica	1,878	21	0	3	958	2,860
3612 Mat. de arcilla para const.	4,581	54	5	9	1,146	5,795
3620 Vidrio y sus productos	901	109	6	13	93	1,122
3691 Cemento, cal y yeso	3,828	523	5	0	419	4,575
3710 Inds. básicas de hierro y acero	287	155	23	20	112	597
3720 Inds. básicas de met. no ferrosos	97	47	3	7	134	288
3811 Piezas metálicas	615	131	0	3	422	1,171
3812 Est. met. tanques y calderas	11,844	295	15	4	2,353	14,511
3813 Fab. y rep. de muebles met.	292	89	7	0	126	514
3814 Otros productos metálicos	1,763	524	85	46	145	2,563
3821 Máq. y eq. para uso específico	403	107	11	3	193	717
3822 Máq. y eq. para uso general	1,933	492	43	26	189	2,683
3823 Máq. de oficina, cálculo e inform.	11	11	3	9	54	88
3831 Máq. eq. y accesorios eléctricos	396	261	82	177	63	979
3832 Equipo electrónico	104	83	32	60	78	357
3833 Apart. y acc. de uso doméstico	75	29	3	14	78	199
3841 Industria automotriz	336	218	36	66	135	791
3842 Equipo de transporte	70	34	3	3	59	169
3850 Rep. y ens. de eq. de precisión	287	63	4	8	77	439
3900 Otras	926	148	25	13	306	1,418
Total	100,886	9,972	1,411	1,041	23,896	137,206

Fuente: Tabulación elaborada para Nacional Financiera, Censos Económicos 1989, INEGI.

Cuadro 10									
Principales problemas en la comercialización de productos de las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)									
Entidad Federativa y tamaño	Poder adquisitivo consumidor	Sust. de prod	Exce siva com petencia	Defi cienc transp y almácén	Probl cana les dis trib.	Probl de expor ta ción	Falta de publi cidad	Otro	Nin gu no
Aguascalientes									
Microindustria	40.20	0.00	25.00	2.00	3.40	0.00	3.40	4.80	20.80
Industria pequeña	34.60	0.50	19.80	4.50	6.20	0.00	4.50	4.50	25.00
Industria mediana	41.30	3.40	13.70	6.90	6.90	0.00	0.00	0.00	27.50
Industria grande	40.00	0.00	20.00	10.00	10.00	0.00	10.00	0.00	10.00
No estratificada	33.30	0.00	0.00	33.30	0.00	0.00	0.00	33.30	0.00
Prom. por entidad	37.50	0.50	21.20	4.10	5.20	0.00	3.80	4.40	22.90
Baja California									
Microindustria	29.80	6.70	18.60	3.70	4.40	5.90	4.40	10.40	15.60
Industria pequeña	24.60	4.40	11.30	5.70	7.20	9.40	2.50	13.20	21.20
Industria mediana	21.60	3.30	8.30	6.60	5.00	5.00	1.60	30.00	18.30
Industria grande	17.80	10.70	14.20	7.10	7.10	10.70	7.10	10.70	14.20
No estratificada	23.30	0.00	10.00	0.00	3.30	3.30	0.00	30.00	30.00
Prom. por entidad	25.10	4.90	12.80	5.10	6.10	7.90	2.90	15.10	19.70
Baja California S.									
Microindustria	25.00	0.00	10.00	5.00	0.00	10.00	0.00	15.00	35.00
Industria pequeña	16.60	5.50	5.50	11.10	16.60	0.00	5.50	11.10	27.70
Industria mediana	20.00	0.00	0.00	20.00	40.00	0.00	0.00	0.00	20.00
No estratificada	50.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prom. por entidad	22.20	2.20	6.60	11.10	11.10	4.40	2.20	11.10	28.80
Campeche									
Microindustria	33.30	0.00	14.20	9.50	0.00	4.70	0.00	19.00	19.00
Industria pequeña	30.70	3.80	30.70	11.50	0.00	0.00	0.00	11.50	11.50
Industria mediana	25.00	0.00	25.00	0.00	0.00	12.50	0.00	25.00	12.50
Prom. por entidad	30.90	1.80	23.60	9.00	0.00	3.60	0.00	16.30	14.50

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 10 (Cont.)									
Principales problemas en la comercialización de productos de las empresas									
a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria									
(Estructura porcentual promedio)									
Entidad Federativa y tamaño	Poder adquisitivo consumidor	Sust. de prod	Excesiva competencia	Deficiencia de transp y almacén	Problemas de distrib.	Problemas de exportación	Falta de publicidad	Otro	Ninguno
Coahuila									
Microindustria	33.40	4.10	21.40	0.90	2.30	0.00	5.10	9.70	22.70
Industria pequeña	37.40	1.90	18.70	3.00	4.50	0.30	2.60	9.10	22.10
Industria mediana	31.70	2.40	21.90	0.00	9.70	2.40	0.00	9.70	21.90
Industria grande	61.50	0.00	0.00	7.60	7.60	0.00	0.00	7.60	15.30
No estratificada	40.00	0.00	20.00	10.00	0.00	0.00	20.00	0.00	10.00
Prom. por entidad	36.00	2.70	19.50	2.20	4.00	0.30	3.70	9.20	22.00
Colima									
Microindustria	15.30	0.00	15.30	0.00	7.60	0.00	7.60	15.30	38.40
Industria pequeña	40.00	4.00	24.00	4.00	4.00	0.00	8.00	0.00	16.00
Industria mediana	25.00	0.00	25.00	25.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00
No estratificada	25.00	0.00	25.00	12.50	12.50	12.50	12.50	0.00	0.00
Prom. por entidad	30.00	2.00	22.00	6.00	6.00	2.00	8.00	6.00	18.00
Chiapas									
Microindustria	47.80	0.00	30.40	0.00	4.30	0.00	4.30	8.70	4.30
Industria pequeña	44.40	0.00	16.60	8.30	8.30	0.00	8.30	8.30	5.50
Industria mediana	0.00	0.00	12.50	12.50	12.50	50.00	0.00	0.00	12.50
Industria grande	66.60	0.00	0.00	33.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
No estratificada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prom. por entidad	41.40	0.00	20.00	7.10	7.10	5.70	5.70	7.10	5.70
Chihuahua									
Microindustria	31.30	2.90	16.30	6.60	6.60	2.00	5.80	11.30	16.70
Industria pequeña	30.40	3.20	18.80	4.70	5.40	4.30	5.80	13.40	13.70
Industria mediana	28.20	0.00	10.20	10.20	7.60	5.10	2.50	20.50	15.30
Industria grande	30.00	0.00	30.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	30.00
No estratificada	44.40	0.00	11.10	11.10	0.00	0.00	11.10	0.00	22.20
Prom. por entidad	30.80	2.70	17.20	5.90	5.90	3.40	5.50	12.50	15.50

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 10 (Cont.)									
Principales problemas en la comercialización de productos de las empresas									
a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria									
(Estructura porcentual promedio)									
Entidad Federativa y tamaño	Poder adquisitivo consumidor	Sust. de prod	Excesiva competencia	Deficiencia de transp y almacén	Problemas de distribución	Problemas de exportación	Falta de publicidad	Otro	Ninguno
Distrito Federal									
Microindustria	35.30	3.10	21.30	1.40	3.30	1.60	7.00	7.70	19.00
Industria pequeña	32.10	3.60	18.80	2.20	3.70	1.80	5.60	9.30	22.50
Industria mediana	30.30	3.90	16.30	3.70	5.60	3.40	5.80	6.20	24.40
Industria grande	28.80	4.60	19.00	2.30	3.20	6.50	1.80	6.00	27.40
No estratificada	37.50	3.60	22.20	0.60	2.30	1.00	4.60	11.30	16.60
Prom. por entidad	33.00	3.50	19.40	2.10	3.70	2.00	5.90	8.50	21.50
Durango									
Microindustria	38.10	6.10	20.60	3.00	5.10	0.00	7.20	4.10	15.40
Industria pequeña	34.50	2.60	18.00	9.00	3.70	1.00	4.20	8.50	18.00
Industria mediana	37.50	0.00	12.50	8.30	8.30	2.00	2.00	10.40	18.70
Industria grande	23.50	0.00	11.70	0.00	0.00	11.70	11.70	5.80	35.20
No estratificada	33.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.60
Prom. por entidad	35.40	3.10	17.50	6.80	4.50	1.40	5.10	7.30	18.70
Guanajuato									
Microindustria	36.90	4.00	23.40	1.90	3.90	0.50	7.20	8.80	12.90
Industria pequeña	40.20	3.50	21.40	2.30	3.50	1.60	4.30	8.30	14.50
Industria mediana	43.20	2.50	16.90	3.30	2.50	4.20	0.80	7.60	18.60
Industria grande	30.00	0.00	5.00	0.00	0.00	10.00	5.00	20.00	30.00
No estratificada	38.80	0.00	25.00	0.00	0.00	2.70	2.70	8.30	22.20
Prom. por entidad	39.10	3.50	21.70	2.20	3.40	1.50	5.10	8.60	14.60
Guerrero									
Microindustria	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00	25.00	50.00
Industria pequeña	22.20	0.00	0.00	22.20	11.10	0.00	0.00	11.10	33.30
Prom. por entidad	15.30	0.00	0.00	15.30	15.30	0.00	0.00	15.30	38.40

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 10 (Cont.)									
Principales problemas en la comercialización de productos de las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)									
Entidad Federativa y tamaño	Poder adquisitivo consumidor	Sust. de prod	Excesiva competencia	Deficiencia de transp y almacén	Problemas de canales distrib.	Problemas de exportación	Falta de publicidad	Otro	Ninguno
Hidalgo									
Microindustria	24.40	2.00	16.30	6.10	4.00	0.00	0.00	6.10	40.80
Industria pequeña	50.00	2.90	11.70	5.80	0.00	0.00	2.90	8.80	17.60
Industria mediana	37.50	0.00	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	25.00
No estratificada	50.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prom. por entidad	35.40	2.10	13.90	6.40	2.10	0.00	1.00	8.60	30.10
Jalisco									
Microindustria	34.50	3.90	21.70	2.30	4.70	0.80	4.80	8.00	18.70
Industria pequeña	31.50	4.00	20.30	4.70	4.20	1.50	3.90	8.10	21.40
Industria mediana	27.80	3.40	14.90	9.50	4.70	3.40	3.40	7.40	25.10
Industria grande	24.30	2.40	21.90	4.80	4.80	2.40	0.00	7.30	31.70
No estratificada	30.70	3.00	24.60	3.00	0.00	0.00	1.50	10.70	26.10
Prom. por entidad	32.30	3.90	20.70	4.10	4.30	1.30	4.10	8.10	20.90
México									
Microindustria	36.60	4.00	21.70	1.40	3.50	1.30	5.90	5.00	20.20
Industria pequeña	32.50	3.20	19.80	2.50	3.40	1.80	5.80	9.70	21.00
Industria mediana	28.10	3.30	18.60	4.30	2.80	3.30	2.50	9.70	27.10
Industria grande	34.60	3.20	14.10	3.20	2.50	5.10	1.20	7.00	28.80
No estratificada	25.00	7.50	21.20	3.70	2.50	1.20	10.00	5.00	23.70
Prom. por entidad	32.60	3.50	19.70	2.60	3.20	2.10	5.20	8.40	22.30
Michoacán									
Microindustria	40.90	3.80	28.50	4.70	4.70	0.00	9.50	0.90	6.60
Industria pequeña	37.20	0.00	21.50	7.80	12.70	3.90	6.80	0.90	8.80
Industria mediana	10.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.00
Industria grande	33.30	0.00	33.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.30
No estratificada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Prom. por entidad	37.50	1.80	24.80	5.80	8.10	1.80	7.60	0.90	11.30

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 10 (Cont.)									
Principales problemas en la comercialización de productos de las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)									
Entidad Federativa y tamaño	Poder adquisitivo consumidor	Sust. de prod	Excesiva competencia	Deficiencia de transp y almacén	Problemas de canales distrib.	Problemas de exportación	Falta de publicidad	Otro	Ninguno
Morelos									
Microindustria	33.30	5.50	18.50	3.70	0.00	5.50	5.50	12.90	14.80
Industria pequeña	26.80	4.30	13.90	4.30	6.40	3.20	8.60	15.00	17.20
Industria mediana	28.50	7.10	14.20	0.00	7.10	7.10	7.10	14.20	14.20
Industria grande	16.60	8.30	8.30	0.00	0.00	16.60	8.30	33.30	8.30
No estratificada	25.00	8.30	25.00	0.00	0.00	8.30	0.00	8.30	25.00
Prom. por entidad	28.10	5.40	15.60	3.20	3.70	5.40	7.00	15.10	16.20
Nayarit									
Microindustria	33.30	0.00	27.20	9.00	6.00	0.00	3.00	3.00	18.10
Industria pequeña	24.00	4.00	16.00	12.00	12.00	0.00	4.00	12.00	16.00
Industria mediana	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00
Industria grande	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
No estratificada	25.00	0.00	25.00	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00
Prom. por entidad	29.20	1.50	23.00	10.70	7.60	0.00	3.00	7.60	16.90
Nuevo León									
Microindustria	31.60	1.60	25.90	1.80	2.10	0.90	6.30	11.20	18.30
Industria pequeña	29.80	3.20	23.00	4.00	3.40	2.40	4.20	9.00	20.60
Industria mediana	29.90	2.90	22.10	6.50	2.40	3.50	5.30	7.70	19.10
Industria grande	29.10	4.10	22.20	4.10	0.00	2.70	4.10	9.70	23.60
No estratificada	26.90	3.80	26.90	7.60	7.60	0.00	0.00	7.60	19.20
Prom. por entidad	30.30	2.70	23.80	3.50	2.80	2.00	4.90	9.60	19.80
Oaxaca									
Microindustria	27.50	7.50	17.50	5.00	2.50	0.00	10.00	15.00	15.00
Industria pequeña	30.50	2.70	19.40	2.70	8.30	0.00	2.70	8.30	25.00
Industria mediana	16.60	0.00	16.60	0.00	16.60	33.30	0.00	16.60	0.00
Industria grande	0.00	33.30	33.30	0.00	0.00	0.00	0.00	33.30	0.00
No estratificada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Prom. por entidad	26.70	5.80	18.60	3.40	5.80	2.30	5.80	12.70	18.60

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 10 (Cont.)									
Principales problemas en la comercialización de productos de las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)									
Entidad Federativa y tamaño	Poder adquisitivo consumidor	Sust. de prod	Excesiva competencia	Deficiencia de transporte y almacén	Problemas de canales distrib.	Problemas de exportación	Falta de publicidad	Otro	Ninguno
Puebla									
Microindustria	37.80	2.60	22.90	3.50	3.00	0.80	6.10	7.90	14.90
Industria pequeña	36.90	2.40	21.70	5.60	2.40	0.40	4.30	7.00	18.80
Industria mediana	33.70	0.00	22.40	3.30	1.10	4.40	1.10	11.20	22.40
Industria grande	22.70	0.00	22.70	0.00	13.60	4.50	0.00	13.60	22.70
No estratificada	36.80	0.00	26.30	0.00	10.50	5.20	5.20	0.00	15.70
Prom. por entidad	36.40	2.10	22.20	4.50	2.90	1.10	4.40	7.70	18.20
Querétaro									
Microindustria	30.30	6.80	16.60	3.90	5.80	0.00	5.80	10.70	19.60
Industria pequeña	24.70	2.80	15.20	4.70	3.80	3.80	9.50	12.30	22.80
Industria mediana	33.30	0.00	14.20	0.00	4.70	4.70	0.00	9.50	33.30
Industria grande	0.00	0.00	20.00	20.00	0.00	0.00	20.00	0.00	40.00
No estratificada	33.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.30	33.30
Prom. por entidad	27.50	4.20	15.60	4.20	4.60	2.10	7.20	11.40	22.80
Quintana Roo									
Microindustria	22.50	0.00	9.60	9.60	6.40	6.40	0.00	16.10	29.00
Industria pequeña	29.40	0.00	17.60	5.80	23.50	5.80	0.00	5.80	11.70
Prom. por entidad	25.00	0.00	12.50	8.30	12.50	6.20	0.00	12.50	22.90
San Luis Potosí									
Microindustria	27.20	3.70	18.10	4.50	5.30	0.70	4.50	9.00	26.50
Industria pequeña	36.70	4.70	19.30	2.80	2.30	0.90	4.20	6.60	22.10
Industria mediana	32.00	4.00	14.00	4.00	4.00	8.00	4.00	12.00	18.00
Industria grande	20.00	6.60	20.00	6.60	6.60	0.00	0.00	13.30	26.60
No estratificada	46.10	0.00	7.60	0.00	7.60	0.00	15.30	7.60	15.30
Prom. por entidad	32.90	4.20	18.00	3.50	3.70	1.60	4.50	8.20	22.90

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 10 (Cont.)									
Principales problemas en la comercialización de productos de las empresas a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)									
Entidad Federativa y tamaño	Poder adquisitivo consumidor	Sust. de prod	Excesiva competencia	Deficiencia de transp y almacén	Problemas de distrib.	Problemas de exportación	Falta de publicidad	Otro	Ninguno
Sinaloa									
Microindustria	21.70	0.00	27.50	4.30	4.30	0.00	11.50	7.20	23.10
Industria pequeña	22.80	3.20	29.30	6.50	5.40	1.00	6.50	8.70	16.30
Industria mediana	15.70	0.00	36.80	15.70	10.50	10.50	5.20	5.20	0.00
Industria grande	50.00	0.00	33.30	0.00	0.00	0.00	0.00	16.60	0.00
No estratificada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Prom. por entidad	22.40	1.60	29.40	6.40	5.30	1.60	8.00	8.00	17.10
Sonora									
Microindustria	32.10	3.70	27.10	2.40	6.10	0.00	6.10	14.80	7.40
Industria pequeña	20.00	4.00	25.30	5.30	6.60	1.30	2.60	20.00	14.60
Industria mediana	27.20	0.00	9.00	9.00	0.00	0.00	0.00	18.10	36.30
Industria grande	60.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00
No estratificada	28.50	0.00	28.50	0.00	7.10	0.00	0.00	28.50	7.10
Prom. por entidad	27.40	3.20	25.20	3.70	5.90	0.50	3.70	18.20	11.80
Tabasco									
Microindustria	18.10	9.00	31.80	9.00	4.50	0.00	9.00	13.60	4.50
Industria pequeña	11.10	3.70	11.10	7.40	0.00	0.00	3.70	25.90	37.00
Industria grande	33.30	33.30	33.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
No estratificada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prom. por entidad	15.30	7.60	21.10	7.60	1.90	0.00	5.70	19.20	21.10
Tamaulipas									
Microindustria	28.70	1.80	24.00	2.70	3.70	2.70	6.40	5.50	24.00
Industria pequeña	25.20	1.50	14.90	5.50	3.10	3.90	4.70	14.10	26.70
Industria mediana	18.70	6.20	18.70	6.20	6.20	0.00	0.00	12.50	31.20
Industria grande	11.10	0.00	22.20	11.10	0.00	0.00	11.10	11.10	33.30
No estratificada	40.00	0.00	20.00	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	20.00
Prom. por entidad	26.30	1.80	19.20	4.80	3.30	2.90	5.10	10.30	25.90

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 10 (Cont.)									
Principales problemas en la comercialización de productos de las empresas									
a nivel de Entidad Federativa y tamaño de industria									
(Estructura porcentual promedio)									
Entidad Federativa y tamaño	Poder adquisitivo consumidor	Sust. de prod	Excesiva competencia	Deficiencia de transp y almacén	Problemas de distrib.	Problemas de exportación	Falta de publicidad	Otro	Ninguno
Tlaxcala									
Microindustria	14.20	14.20	0.00	14.20	14.20	0.00	0.00	14.20	28.50
Industria pequeña	25.00	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00
Industria grande	50.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
No estratificada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prom. por entidad	23.00	7.60	7.60	7.60	15.30	0.00	0.00	7.60	30.70
Veracruz									
Microindustria	30.90	3.50	20.40	2.10	4.90	0.00	3.50	11.90	22.50
Industria pequeña	32.60	3.90	17.00	3.90	5.30	2.40	2.40	13.60	18.50
Industria mediana	31.70	2.40	17.00	2.40	4.80	12.20	2.40	12.20	14.60
Industria grande	18.10	0.00	9.00	9.00	0.00	0.00	0.00	18.10	45.40
No estratificada	42.10	0.00	15.70	0.00	0.00	5.20	10.50	0.00	26.30
Prom. por entidad	32.00	3.30	17.90	3.10	4.70	2.60	3.10	12.40	20.50
Yucatán									
Microindustria	30.50	1.10	22.20	3.30	4.40	1.60	3.30	15.00	18.30
Industria pequeña	29.70	2.10	22.80	5.80	5.30	3.10	2.60	12.20	15.90
Industria mediana	21.70	0.00	30.40	13.00	13.00	0.00	0.00	13.00	8.70
Industria grande	16.60	0.00	0.00	16.60	16.60	0.00	0.00	16.60	33.30
No estratificada	33.30	0.00	33.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.30
Prom. por entidad	29.50	1.50	22.70	5.20	5.50	2.20	2.70	13.50	17.00
Zacatecas									
Microindustria	22.20	0.00	11.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.60
Industria pequeña	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.00
Industria mediana	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Prom. por entidad	10.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80.00

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 11

Principales problemas para la obtención de materias primas y auxiliares de las empresas a nivel nacional y tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)

Tamaño	Probl. transp. almacén	esca sez de di visas	Permi sos de impor tación	Falta de ca pital prop.	Falta de cré dito	Esca sez ma teria prima	No tie ne cali dad re querida	Otro	Nin gu no
Prom. por estrato									
Microindustria	2.70	2.80	2.50	23.70	15.80	27.30	7.70	2.70	14.80
Industria pequeña	3.50	5.00	4.40	18.00	17.00	27.20	9.60	2.90	12.30
Industria mediana	3.70	9.50	8.90	13.50	15.10	23.80	10.90	3.10	11.60
Industria grande	4.00	13.30	12.50	10.20	11.60	23.00	9.50	1.80	14.10
No estratificada	3.10	3.50	3.90	21.20	16.10	26.20	7.30	2.40	16.30
Promedio	3.30	5.00	4.50	19.10	16.30	26.80	9.10	2.80	13.20

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Nacional Financiera, S.N.C.

Cuadro 12

Estructura porcentual de las empresas agrupadas con propósitos comerciales o financieros a nivel de tamaño de industria (Porcentajes)

Tamaño	Empresas independientes	Empresas agrupadas	Es parte de un grupo industrial	Formas de agrupación		
				Realiza compras en común	Realiza ventas en común	Otras
Microindustria	94.90	5.10	52.80	20.70	14.20	12.20
Industria pequeña	88.80	11.20	71.80	13.30	8.90	6.00
Industria mediana	74.60	25.40	74.90	11.60	10.10	3.50
Industria grande	61.40	38.60	80.50	8.90	7.20	3.40
No estratificada	92.00	9.00	69.20	15.00	7.50	8.40
Promedio	89.00	11.00	70.50	13.60	9.70	6.20

Fuente: Encuesta de la industria Mediana y Pequeña, 1985, Nacional Financiera, S.N.C., S.P.P.

Cuadro 13 Estructura porcentual promedio de las causas por las que no recurren las empresas a las instituciones de fomento a nivel nacional y por tamaño de industria (Porcentajes)									
Tamaño	Empresas que no recurren a los fondos	Desconocimiento de su existencia	Causas					No ha requerido créditos de los fondos	
			Desconoce el tipo de créditos que otorgan	Desconoce la forma de solicitarlos	Trámites excesivos	Intereses elevados	No se considera sujeto de crédito		Otra
Prom. por estrato	79.70	11.20	10.40	9.50	15.50	11.80	6.50	4.20	31.00
Microindustria	66.30	6.80	7.70	6.90	18.20	11.60	4.30	4.70	39.70
Industria pequeña	58.50	5.20	5.50	4.90	15.00	8.60	5.80	7.90	47.10
Industria mediana	67.00	3.50	2.40	2.70	13.40	6.40	4.00	8.60	59.10
Industria grande	86.10	9.20	8.60	7.80	10.30	8.20	5.70	10.50	39.70
No estratificada	71.00	8.40	8.50	7.60	16.40	11.10	5.30	5.20	37.50

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Nacional Financiera, S.N.C., S.P.P.

Cuadro 14 Origen de la tecnología utilizada por las empresas por tamaño de industria (Estructura porcentual promedio)												
Tamaño	Áreas de la aplicación tecnológica y agentes que la elaboran											
	Procesos productivos			Diseño de equipos			Diseño de productos			Control de calidad		
	La empresa	Fabri- cante nacio- nal	Fabri- cante extran- jero	La empresa	Fabri- cante extran- jero	La empresa	Fabri- cante nacio- nal	Fabri- cante extran- jero	La empresa	Fabri- cante nacio- nal	Fabri- cante extran- jero	
Prom. por estrato	54.00	34.20	11.80	15.60	46.80	37.60	58.20	34.80	7.10	78.10	16.40	5.50
Microindustria	55.80	27.90	16.40	14.70	38.10	47.20	59.30	28.70	11.90	74.40	16.70	8.90
Industria pequeña	50.30	22.00	27.70	11.60	29.10	59.30	55.70	23.20	21.20	68.30	16.60	15.10
Industria mediana	41.70	21.60	36.70	12.00	24.90	63.10	48.90	23.30	27.80	60.00	19.70	20.30
Industria grande	56.60	38.40	15.10	11.70	48.60	39.60	54.60	35.00	10.30	67.90	20.70	11.40
No stratificada	53.80	29.80	16.40	14.50	40.30	45.20	58.10	30.40	11.50	73.60	16.90	9.50

Fuente: Encuesta de Industria Mediana y Pequeña, 1985, Nacional Financiera, S.N.C., S.P.P.

Cuadro 15

Promedio por estrato	Ventas			Comp. de mat. prim y aux.		
	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el extranjero	Dentro de la entidad	Fuera de la entidad pero dentro del país	En el extranjero
Microindustria	82.20	17.00	0.80	80.20	18.40	1.40
Ind. pequeña	66.60	30.90	2.50	70.70	24.90	4.30
Ind. mediana	52.90	39.50	7.60	56.90	34.20	8.90
Ind. grande	50.20	42.60	7.20	50.60	36.90	12.50
No estrat.	75.30	22.90	1.70	77.60	19.50	3.00
Promedio	70.20	27.30	2.50	72.10	23.90	4.00

Fuente: Encuesta de la Industria Mediana y Pequeña, 1985, Ed. Nafin, SPP e INEGI.

Cuadro 17 FOGAIN Programa operativo 1988 Presupuesto crediticio por actividad industrial (Millones de pesos)		
Actividad	monto	%
Alimentos	99,924.00	20.90
Productos metálicos	31,477.00	6.60
Textil	58,122.00	12.20
Hule y plástico	28,792.00	6.00
Calzado y cuero	28,510.00	6.00
Prendas de vestir	42,532.00	8.90
Muebles	18,575.00	3.90
Maquinaria no eléctrica	16,672.00	3.50
Química	22,445.00	4.70
Minerales no metálicos	19,706.00	4.10
Productos de madera	20,140.00	4.20
Equipos de transporte	10,500.00	2.20
Papel	5,459.00	1.10
Bebidas	3,767.00	0.80
Industrias metálicas básicas	6,752.00	1.40
Maquinaria eléctrica	6,319.00	1.30
Otras industrias manufactureras	11,264.00	2.40
Editorial	9,603.00	1.70
Petróleo y derivados	2,350.00	0.50
Tabaco	71.00	-
Apoyo a proveedores institucionales	15,000.00	3.10
Instalaciones físicas	19,500.00	4.10
Total	477,480.00	99.60

Fuente: Principales Fondos de Fomento Económico 1987-1988, Ed. Nafin, México 1988.

Cuadro 16

Impuestos como porcentaje de ventas totales en 1995				
	PMI como industrias exportadoras	PMI como industrias locales	PMI relacionadas con grandes compañías	PMI relacionadas con empresas trasnacionales
No aplicable/no disp.	29.00%	22.00%	26.00%	33.00%
Sin respuesta	50.00%	42.00%	29.00%	27.00%
1 a 20	7.00%	27.00%	41.00%	33.00%
21 a 40	14.00%	8.00%	4.00%	7.00%
41 a 60	0.00%	3.00%	0.00%	0.00%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México, Ed. Nafin, México 1992.

BIBLIOGRAFIA

Libros:

Aspe Armella, Pedro, El camino mexicano de la transformación económica, Fondo de Cultura Económica, primera reimpresión, México, D.F. 1993.

Chesterman, Michael, Small Business, Sweat & Maxwell, London 1977.

Encuesta de la industria mediana y pequeña, 1985, Nacional Financiera, S.N.C., INEGI, S.P.P.

García de León Campero, Salvador, "La micro, pequeña y mediana industria en México. Los retos de la competitividad", Ed. Diana, México, D.F., octubre de 1993.

Guía Básica del Exportador, Ed. Bancomext, México 1995.

Outline of the small and medium enterprise policies of the japanese government, Small and Medium Enterprise Agency. Ministry of International Trade and Industry, Tokio, Japan, 1989.

Porter, Michael E, La ventaja competitiva de las naciones, Javier Vergara Editor, Buenos Aires, Argentina, 1991.

Ruiz Durán, Clemente y Zubirán Schadtler, Carlos, Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México, Nacional Financiera, S.N.C. No. 2 México 1992.

Ruiz Durán, Clemente y Kagami, Mitsuhiro, Potencial tecnológico de la micro y pequeña empresa en México, Nacional Financiera, biblioteca de la micro, pequeña y mediana empresa. No. 5.

Toffler, Alvin, El cambio en el poder, Plaza & Janes, 1990, 1a. edición.

Wygard, Edward J, La pequeña y mediana industria: Base indispensable para el desarrollo integral, Nacional Financiera, Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo industrial, dic. de 1973.

Revistas:

Apoyo financiero a la industria mediana y pequeña, Cuadernos informativos, No. 7, SECOFI.

BIBLIOGRAFIA

Aumentemos nuestra eficiencia, en Revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 77. Set-Oct de 1988.

Back, Nakki, Desarrollo e incentivos para las pequeñas y medianas empresas coreanas, en revista: Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. No. 6, jun de 1993.

Bases de operación del programa norma del Fogain para 1988, en Revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 74. Mar-Abr de 1988.

Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C., No. 5, mayo de 1993.

Comisión intersecretarial para el fomento de la microindustria, en Revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 74 Mar-Abr de 1988.

Como se forman y operan las sociedades cooperativas de producción industrial, Cuadernos informativos No. 3, SECOFI.

Como subcontratar productos y procesos industriales en la rama metal-mecánica, Serie temática de la industria mediana y pequeña, SECOFI, No. 9.

Conalep-Nafin: La microindustria, objeto de apoyo, en Revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 74. Mar-Abr de 1988.

Cortelasse, Claudio, Competitividad de los sistemas productivos y las empresas pequeñas y medianas: campo para la cooperación internacional, en revista: Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. No. 6, jun de 1993.

Chen, Tain-Jy, Las empresas pequeñas y medianas de Taiwan, en revista: Comercio Exterior, Banco nacional de Comercio Exterior, S.N.C. No. 6, jun de 1993.

De Marla y Campos, Mauricio, Hacia un desarrollo de las micro y pequeñas industrias compatible con el cuidado del ambiente, en revista: Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, No. 6, jun de 1993.

Diagnóstico de la industria mediana y pequeña en México, Serie temática sobre la industria mediana y pequeña, SECOFI, Onudi, Banca Cremi, No. 2.

El crédito sigue caro, en Revista: Expansión. Marzo 18 de 1992. No. 586.

El desarrollo de la infraestructura para apoyar a las pequeñas empresas, el caso de Estados Unidos, en revista: Emprendedores, Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM, No. 19 ene-feb de 1993.

Empresas integradoras, en revista: Foro, Nacional Financiera, No. 6, jun de 1993.

BIBLIOGRAFIA

Enríquez Amestoy, Lysette, Chile: Experiencia exportadora de las empresas pequeñas y medianas, en revista: Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. No. 6, jun de 1993.

Esquemas de crédito de garantía para empresas pequeñas y medianas, en revista: Pequeña y Mediana Industria, Nacional Financiera, No. 70, oct de 1987.

Estructura de la industria manufacturera por tamaño, entidad federativa y sector económico, agosto de 1987, Cuadernos informativos No. 8, SECOFI.

Fondo de garantía y fomento a la industria mediana y pequeña (FOGAIN), en revista: Pequeña y Mediana industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 76 Jul-Ago de 1988.

Fondo nacional de fomento industrial (FOMIN), en revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 76 Jul-Ago de 1988.

Fuentes de financiamiento, Nacional Financiera e IMEF. Manual de consulta No. 3.

Gestión de la producción, Serie temática de la industria mediana y pequeña, No. 1, SECOFI, ONUDI, OEA, México, D.F.

Guía para la formación y el desarrollo de su negocio, Nacional Financiera, IMEF, biblioteca de la micro, pequeña y mediana empresa, No. 4.

Importancia de la pequeña industria, en revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 60 Nov. de 1986.

Incremento de la productividad: la experiencia de las pequeñas empresas en Estados Unidos, en revista: Pequeña y Mediana Industria, Nacional Financiera, No. 67, jul. de 1987.

Industria mediana y pequeña en México (Estadísticas básicas 1982-1986), Cuadernos informativos No. 6, SECOFI.

La importancia de la pequeña industria. La Comunidad Económica Europea (Políticas generales), en revista: Pequeña y Mediana Industria, Nacional Financiera, No. 61, dic. de 1986.

La innovación tecnológica al alcance de la pequeña y mediana empresa mexicana, en revista: Emprendedores al servicio de la pequeña y mediana empresa, Facultad de Contaduría y administración de la UNAM, No. 15, may-jun de 1992.

La micro, pequeña y mediana empresa, Biblioteca de la micro, pequeña y mediana empresa No. 7, Nacional Financiera, S.N.C., INEGI, México D.F., 1a edición.

BIBLIOGRAFIA

La microindustria requiere tecnología, en revista: Escala, Aerovías de México, mayo de 1993.

La pequeña empresa: un instrumento para la estrategia de desarrollo, en Revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 77. Set-Oct de 1988.

La pequeña empresa: un instrumento para la estrategia de desarrollo, en revista: Pequeña y Mediana Industria, Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 73 Ene-Feb de 1988.

Laine, Donald, Políticas financieras para el desarrollo de la pequeña empresa, en revista: Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. No. 6, jun. de 1993.

Las micro, pequeñas y medianas empresas ante las nuevas realidades económicas, Seminario internacional sobre el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en el proceso de globalización de la economía mundial.

Las pequeñas empresas en Japón, en revista: Foro, Nacional Financiera, No. 6, jun. de 1993.

Las pequeñas y medianas empresas de México, en Revista: Expansión. Set 18 de 1991. No. 574.

Las pequeñas y medianas empresas de México, en revista: Expansión, set. 16 de 1992, No. 599.

Ley federal para el Fomento de la microindustria, en Revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 72. Dic. de 1987.

Mejoramiento de la productividad de empresas medianas y pequeñas, en revista: Emprendedores, Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM, No. 9, mar-abr de 1989.

Microindustria. La mayoría son micro, en Revista: Expansión. Set. 18 de 1991. No. 574.

Micros, pequeñas y medianas, en revista: Emprendedores, No. 11, set-oct de 1991.

Nuevo enfoque de promoción industrial de Nacional Financiera, en revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 76 Jul-Ago de 1988.

Pequeña empresa: ocuparnos del cambio, en revista: Expansión, enero 13 de 1993.

Pequeñas empresas, grandes desafíos, en Revista: Expansión. Set 18 de 1991. No. 574.

BIBLIOGRAFIA

- Políticas de fomento a la industria mediana y pequeña en América Latina y experiencia internacional, Serie temática de la industria mediana y pequeña, SECOFI, ONUDI, OEA, No. 3 México, D.F.
- Programa de apoyo integral a la microindustria informal, en Revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 72. Dic. de 1987.
- Programa especial de impulso financiero a la micro, pequeña y mediana empresa, en revista: El Mercado de Valores, Nacional Financiera, No. 13, jul. 1 de 1993.
- Programa nacional de modernización industrial y del comercio exterior 1990-1994, SECOFI, México, D.F. 1991.
- Programa para la modernización y desarrollo de la industria micro, pequeña y mediana 1991-1994, SECOFI, México, D.F. 1993.
- ¿Quién apoya a la microindustria?, en Revista: Expansión. Set. 18 de 1991. No. 574.
- Ruiz Durán, Clemente, México: Crecimiento e innovación de las micro y pequeñas empresas, en revista: Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. No. 6, jun de 1993.
- Ruiz Durán, Clemente, Una política de apoyo para las micro y pequeñas empresas, en revista: Expansión, No. 599, set. 16 de 1992..
- Saba, Andrea, Desarrollo industrial y libertad: el sistema italiano de la pequeña empresa, en la revista: Economía informa, Facultad de Economía de la UNAM, No. 188, octubre de 1990.
- Sánchez Ugarte, Fernando, Acciones en favor de las micro, pequeñas y medianas industrias en México, en revista: Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. No. 6, jun de 1993.
- Sistema nacional de gestión empresarial: Apoyo integral a la capacitación en las pequeñas y medianas industrias, en Revista: Pequeña y Mediana Industria. Ed. Nacional Financiera, S.N.C. No. 73 Ene-Feb de 1988.
- Sordo Gutiérrez, José y García Morales, Rolando, La empresa familiar, en revista: Contaduría y Administración, Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM, No. 175, oct-dic de 1992.
- Terrones López, Victor Manuel, Las micro, pequeñas y medianas empresas en el proceso de globalización, en revista: Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. No. 6, jun. de 1993.
- Till Phillips, G., Las pequeñas empresas de Estados Unidos, en revista: Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. No. 6, jun de 1993.

BIBLIOGRAFIA

Willensen, Arnold, Pequeñas y medianas empresas: La experiencia alemana, en revista: Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. No. 6, jun. de 1993.

Periódicos:

Bendesky, León, Zona abierta: La globalización, en el periódico: El Financiero, viernes 22 de oct de 1993.

El ocaso de las grandes empresas. El futuro está en las pequeñas y medianas, en el periódico: El Economista. Jueves 22 de julio de 1993.

Falta de apoyo y asesoría para la pequeña y mediana empresas, en el periódico: El Financiero

Hay dificultad para obtener crédito: INEGI. Frenan la reconversión tecnológica el alto costo de maquinaria y el costo del dinero, en el periódico: El Financiero

Ineficiencias administrativas, lastre de microempresas: IP, en el periódico: El Financiero

Política industrial e innovación, el papel de la pequeña y mediana empresas, en el periódico: El Financiero. Viernes 11 de dic. de 1992.

Quebraron 205 pequeñas empresas en el primer cuatrimestre del año, en el periódico: El Financiero

Torres, Armando, Urgen opciones financieras para el desarrollo de 500 mil micro y pequeñas empresas: Conacex, en el periódico: El Financiero, miércoles 3 de nov. de 1993.

00562
1
2ej



Universidad Nacional
Autónoma de México

Facultad de Química
División de Estudios de Posgrado

Caracterización del transportador de aminoácidos
zwitteriónicos cortos (sistema A) en hígado y tejido
mamario de la rata y su expresión funcional en
ovocitos de *Xenopus laevis*.

T e s i s

**Maestro en Ciencias Químicas
(B i o q u í m i c a)**

Euclides Avila Chávez

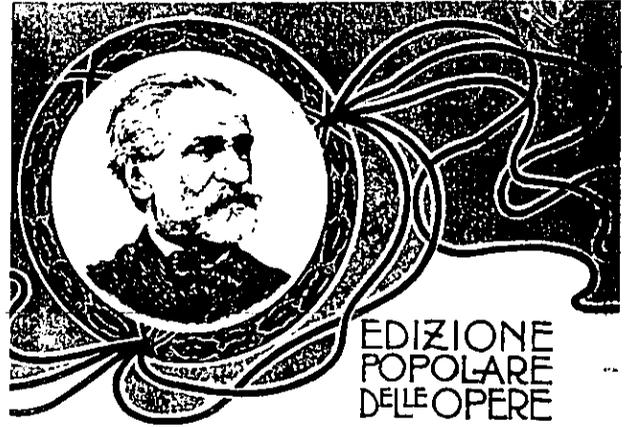
Tutor: Dr. Armando R. Tovar Palacio.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

26
0198

México, D. F. 1998.



EDIZIONE
POPOLARE
DELLE OPERE

DI G. VERDI

NABUCCO

 G. RICORDI & C.
EDITORI - MILANO

7 *ANDANTE*

ABI. *Cantabile*

Anch'i - o dischiusoun gior - no

A

ebbi all'agioia il co - re; tut - to parlarmi in - tor - no u -

A

- di - a disan - to a - mo - re; piange - va all'altrui pian - to, sof -

A

allarg.

- fri - va degli al - tri... al duol; ah!..... chi del perdu.to in -

allarg.

A

con grazia

- can - to..... mi tor - na un gior - no

sol? pian-ge - va all'al - trui pian - to. sof.

8

legg.

p

A

- fria degli al - tri al duol;..... chi del perdu to in -

A

- can - to..... mi tor - na un gior - - no

A

9 sol, mitor - na un gior - no. un gior - no sol, mitor - na un

con grazia

pp

gior no sol, ah!..... mitorna un giorno sol?

pp

p

10

ALLEGRO MOSSO

p

Dedico este trabajo a unas personas recientemente desaparecidas a las que les tuve mucho afecto: mi abuelito Santos, mis tías Juana, Rebe y Tomasita; mi tío Héctor y mis amigos Rafael y Gilberto. De corazón a mis abuelitos Fidel y Gabo.

A mi familia querida: Emmita, Gune, Viane y Soyi.

A mi numerosísima familia materna y paterna, especialmente a mi abuelita Margara.

Con gratitud infinita a una persona excepcional. Por supuesto a Usted, Dr. Armando Tovar.

A mis compañeros y amigos del Laboratorio de Nutriología Molecular: Laura, Lariza, Griselda (chinos), Griselda (sin chinos), Gabriel, Ana, Gaby, Dulce, Víctor, Alí, Adriana, Carolina, Soledad, Nimbe, y a la señora Silvia.

A mis amigos del INNSZ.

A mis compañeros de generación de la maestría, especialmente a Julia, Petra y Rosy.

A Leda y su XYZ, Emmy, Rox (con XY y X?), Chela y Ana.

A mis amigos del INPer: Fanny, Alma, Arturo, Marco y Héctor.

A mis grandes amigos del cenozoico: Claus, Guaky y socio, Luis Jesús y su desLiz, Pily (ahora con y final), Verito Ramos y Vero Aguilar, Paty, Martruchis, 3-susanona, Asustín y Tere.

A mi querida FQ, UNAM.

Especialmente a mis cuasi hermanos Omar y Carlos.

A mis amigos del Club de la mano amiga y comparsa que le acompaña: Jaime, Héctor, Jorgito, Hans, Yeyo y Adrián.

A tí, con cariño Laura Pedrero.

Obviamente a Gerardo Cossú; Juan Carlos Pérez, Salvador, Alex, Noé, Gerardo Villagómez, Juan Carlos Rojas, Javier, Luis, Pedro, Julián, Guillermo, Oscar, Oswaldo y Adrián de Santiago.

A la memoria de las ratitas que se utilizaron en este trabajo. También a las preciosas ranitas. Perdón.

Agradecimientos:

Este trabajo se realizó en el Area de Nutriología Molecular, Depto. de Fisiología de la Nutrición, del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" (INNSZ) bajo la dirección del Dr. Armando Roberto Tovar Palacio.

Al Dr. Gerardo Gamba Ayala y Q.F.B. Consuelo Plata Ramos del INNSZ por su asesoría técnica en las expresiones funcionales en ovocitos de *Xenopus*.

Al M.V.Z. Octavio Villanueva (INNSZ) por su colaboración en el surtido de las ratas.

Al Dr. Martín Martínez del Instituto de Cardiología "Ignacio Chávez" por su ayuda en la elaboración de las micropipetas para microinyección.

A la Dra. Ana Moranchel Roca por realizar las hepatectomías parciales en las ratas.

Al Q.F.B. Víctor Ortíz por realizar los tratamientos dietarios en las ratas.

A la Dra. Martha Calahorra Fuertes y al Dr. Antonio Peña Díaz (Instituto de Fisiología Celular, UNAM) por su apoyo en la medición del consumo de oxígeno en fragmentos de tejidos de rata.

Al Dr. Fernando Montiel Aguirre de la Facultad de Química, UNAM, miembro del comité tutorial, por sus comentarios durante la realización del trabajo experimental.

A las Dras. Rosario Muñoz Clares y Gladys Fragoso; y a los Dres. Antonio Peña Díaz, Luis Alfonso Vaca Domínguez y Rolando Efraín Hernández Muñoz, sinodales del presente trabajo, por sus valiosos comentarios.

Este trabajo fue apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

Al CONACyT por el apoyo económico a través del programa de becas nacionales (septiembre de 1994 a febrero de 1997).

Abreviaturas

AEC	Agua extracelular
AIB	Aminoisobutirato
AIC	Agua intracelular
AMPc	3':5'-Monofosfato cíclico de adenosina
AMPSO	Acido 3-[1,1-dimetil-2-hidroxiethylamino]-2-hidroxiopropanosulfónico
BCH	Acido 2-aminobiciclo [2.2.1] heptano-2-carboxílico
cDNA	Acido desoxirribonucleico complementario
dAMPc	3':5'-Monofosfato cíclico de N ⁶ ,2'-O-dibutiriladenosina
DEPC	Piromcarbonato de dietilo
EAAT	Transportador de aminoácidos excitatorios
EEM	Error estándar de la media
GABA	Acido γ -amino-n-butírico
HEPES	Acido N-[hidroxiethyl]piperazino-N'-(2-etanosulfónico)
K _m	Constante de Michaelis
KRBG	Amortiguador Krebs Ringer bicarbonato glucosa
MeAIB	Metilaminoisobutirato
MES	Acido 2-[N-morfolino]etanosulfónico
MMB	Medio modificado de Barth
MOPS	Acido 3-[N-morfolino]propanosulfónico
PKA	Cinasa A de proteínas
PKC	Cinasa C de proteínas
PMA	12-Miristato 13-acetato de forbol
RNAm	Acido ribonucleico mensajero
TPA	13-acetato 12-O-tetradecanoilforbol
V _{max}	Velocidad máxima de transporte

Indice

Resumen	1
1. Marco teórico	2
1.1 El transporte de los aminoácidos en los mamíferos	3
1.2 Sistemas de transporte de aminoácidos aniónicos	4
1.3 Sistemas de transporte de aminoácidos catiónicos y de amplia especificidad	5
1.3.1 El sistema y^+	6
1.3.2 El sistema y^+L	7
1.3.3 El sistema $b^{0,+}$	8
1.3.4 El sistema $B^{0,+}$	9
1.4 Sistemas de transporte de aminoácidos zwitteriónicos	9
1.4.1 El sistema L	9
1.4.2 El sistema ASC	10
1.4.3 El sistema N	11
1.4.4 El sistema Gly	11
1.4.5 El sistema β	12
1.4.6 El sistema A	13
2. Justificación	18
3. Objetivos	19

4.	Materiales y métodos	20
4.1	Animales	20
4.2	Materiales	20
4.3	Ensayo de captación de ^{14}C -MeAIB en cortes de hígado y tejido mamario de la rata	20
4.4	Estimación del espacio acuoso extracelular en cortes de hígado y tejido mamario de la rata	22
4.5	Aislamiento de RNA total de hígado y tejido mamario de rata	22
4.6	Purificación de RNA poli (A) ⁺	23
4.7	Electroforesis de RNA	23
4.8	Retrotranscripción/ reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR)	24
4.9	Obtención de ovocitos de <i>Xenopus laevis</i>	25
4.10	Microinyección de RNA poli (A ⁺) en ovocitos de <i>Xenopus laevis</i>	25
4.11	Ensayo de transporte de ^{14}C -MeAIB en ovocitos de <i>Xenopus laevis</i>	25
4.12	Estadística	26
5.	Resultados	27
5.1	Estudios del transporte de ^{14}C -MeAIB en cortes de hígado y tejido mamario de la rata	27
5.2	Transporte de ^{14}C -MeAIB en cortes de hígado de la rata	27
5.3	Estudios de transporte de ^{14}C -MeAIB en tejido mamario de la rata	30
5.4	Expresión funcional del sistema A del hígado y del tejido mamario en ovocitos de <i>Xenopus laevis</i>	46
6.	Discusión	49
7.	Conclusiones	60
8.	Perspectivas	61
8.	Bibliografía	62

Resumen

El sistema A es un transportador de aminoácidos dependiente de sodio que se encuentra en las células de los mamíferos y controla la disponibilidad intracelular de sus sustratos. En el presente trabajo se estudió la actividad del sistema A en fragmentos de hígado y tejido mamario de la rata con la finalidad de encontrar la mejor fuente de RNAm para la clonación del DNA complementario (cDNA) del transportador por expresión funcional en ovocitos de *Xenopus laevis*. En ambos tejidos, la actividad del sistema A, medida como el transporte de metilaminoisobutirato (MeAIB), es capaz de concentrar al aminoácido en el interior de las células. La afinidad por los sustratos (Na^+ y MeAIB) es la misma, pero la capacidad de transporte es mayor en el tejido mamario en comparación con el hígado. No se logró la inducción del sistema A hepático con tratamientos nutricionales crónicos ni durante la regeneración hepática poshepatectomía parcial. En el tejido mamario virgen el sistema A presenta prácticamente la misma actividad y constantes cinéticas que en el tejido durante el pico de la lactancia. Desde este tiempo, la actividad del transportador decae lentamente hasta el final de la lactancia. El destete provoca en 24 horas una pérdida considerable de la actividad del sistema A que permanece baja durante tres días. Posteriormente existe una recuperación gradual de la actividad hasta llegar a los niveles del tejido virgen. Sin embargo, al considerar las distribuciones de agua intra y extracelular en los tres estadios del tejido mamario, se concluye que el tejido lactante tiene tres veces más actividad que el virgen y que durante el destete probablemente el transportador se degrada parcialmente hasta alcanzar la actividad del tejido virgen. La caracterización del sistema A del tejido mamario lactante indica que es dependiente de sodio, puede transportar alanina, glicina, serina, asparagina, prolina, glutamina, treonina, homoserina, hidroxiprolina, cisteína y MeAIB, y que es muy sensible al pH. El sistema A puede activarse por dibutiril-AMPc (dAMPc) y por el glucagon. En el tejido lactante el ayuno de aminoácidos induce la actividad del sistema A probablemente por síntesis *de novo* del transportador y se reprime por aminoácidos sustratos. Por otra parte, se realizaron ensayos de expresión funcional del sistema A en ovocitos de *Xenopus laevis* inyectados con RNAm de hígado y de tejido mamario lactante. Los resultados muestran que el bajo nivel de expresión imposibilita la clonación del cDNA del sistema A por esta estrategia.

1. Marco teórico

El nitrógeno es uno de los elementos más abundantes en las células, presente en los aminoácidos, nucleótidos y otros compuestos nitrogenados. Los organismos unicelulares como las bacterias y las levaduras son capaces de utilizar una gran variedad de compuestos nitrogenados simples que se encuentran en el medio ambiente. Los nutrimentos únicamente deben cruzar la membrana plasmática para estar disponibles en el metabolismo celular y esta captación se efectúa por sistemas de transporte específicos de la membrana plasmática. Por su parte, los organismos multicelulares obtienen gran parte del nitrógeno en forma de proteínas, las cuales son macromoléculas impermeables a las membranas celulares. En estos organismos complejos, la evolución ha diseñado estructuras capaces de degradar a las proteínas hasta sus aminoácidos constituyentes que posteriormente son absorbidos. Este es el primer sitio donde se lleva a cabo el transporte de aminoácidos hacia las células intestinales, desde donde pasan al torrente circulatorio que los lleva inicialmente al hígado y posteriormente a todas las células del organismo. En este trayecto los aminoácidos entran y salen de las células por sistemas de transporte de la membrana plasmática. La proteína dietaria es importante en los depredadores superiores, porque es la fuente primaria de aminoácidos, algunos de ellos indispensables, debido a que no pueden ser sintetizados por los animales, y otros dispensables porque pueden sintetizarse a partir de moléculas precursoras.

Los 20 aminoácidos presentes en las proteínas poseen grupos funcionales amino y carboxilo y un radical alquilo (R) enlazados al mismo carbono, denominado carbono α . La diferencia entre cada aminoácido está dada por el grupo R que varía en tamaño, estructura y carga eléctrica. Los aminoácidos que tienen únicamente un grupo amino y un grupo carboxilo existen al pH fisiológico como zwitteriones sin carga eléctrica neta. Estos aminoácidos pueden dividirse de acuerdo a la estructura del grupo R en aminoácidos zwitteriónicos de cadena lateral corta (glicina, alanina, serina, treonina, cisteína y prolina); aminoácidos zwitteriónicos de cadena ramificada (isoleucina, leucina y valina) y aminoácidos zwitteriónicos de cadena larga (metionina, asparagina, glutamina, fenilalanina, tirosina y triptófano). El glutamato y el aspartato son aminoácidos aniónicos porque tienen un segundo grupo carboxilo en el grupo R, lo cual les confiere una carga neta negativa a pH 7.

Finalmente, la lisina y la arginina son aminoácidos catiónicos debido a que tienen carga neta positiva impuesta por el grupo amino adicional del grupo R.

Pueden encontrarse otros aminoácidos diferentes en las proteínas, los cuales se forman por modificaciones postraduccionales de las cadenas laterales de ciertos aminoácidos en algunas proteínas. Estas modificaciones incluyen hidroxilaciones, metilaciones y carboxilaciones.

1.1 El transporte de los aminoácidos en los mamíferos

Las investigaciones realizadas a partir de la segunda mitad de este siglo han demostrado que los aminoácidos cruzan las membranas biológicas principalmente a través de transportadores y que únicamente una fracción insignificante de ellos puede difundir libremente hacia la célula. Los transportadores de aminoácidos son estereoselectivos por la serie L y pueden dividirse en dos grupos, según si son o no dependientes de sodio. Esto no excluye la posibilidad de que otros iones participen activamente en el proceso, como se ha demostrado con el H^+ , K^+ , Cl^- , OH^- y HCO_3^- . De acuerdo con la dependencia iónica y a la especificidad para los sustratos, algunos transportadores de aminoácidos alteran el potencial de la membrana (1). En estos casos, las células emplean mecanismos que ajustan los cambios iónicos, como por ejemplo, la activación de la ATPasa de Na^+K^+ .

Por otra parte, los estudios cinéticos han permitido una subdivisión de los transportadores de aminoácidos tomando en consideración las características de los sustratos. De esta manera existen transportadores de aminoácidos zwitteriónicos, catiónicos y aniónicos (2). Los transportadores de aminoácidos presentan tres tipos de operación: el transporte simple, en el cual el aminoácido cruza las membranas sin ningún requerimiento adicional; el transporte paralelo o cotransporte, llamado así porque el movimiento vectorial de un aminoácido está acoplado al de un ion inorgánico que se desplaza en el mismo sentido, y finalmente el transporte antiparalelo o antiporte, en donde el ion y el aminoácido se mueven en sentidos opuestos con respecto a la membrana (3).

La gran mayoría de los estudios sobre el transporte de aminoácidos se ha realizado en tejidos y células de mamíferos. Sin embargo, debe notarse que no todas las células de un organismo superior poseen los mismos sistemas de transporte. En particular, las células de los epitelios absorptivos como los del intestino delgado y

del riñón, presentan una serie de transportadores exclusivos de las membranas vellosas. Estos transportadores frecuentemente están acoplados en un cotransporte a iones como H^+ y Cl^- (4).

1.2 Sistemas de transporte de aminoácidos aniónicos

En los mamíferos existen sistemas de transporte dependientes de sodio específicos para los aminoácidos aniónicos glutamato y aspartato. Entre ellos, el de mayor importancia es el denominado X_{AG}^- , por su amplia distribución y por su papel en la neurotransmisión mediada por el glutamato, uno de los principales neurotransmisores del sistema nervioso central (5). El sistema X_{AG}^- es un cotransportador que altera el potencial de la membrana, puesto que en cada ciclo de transporte ingresan 2 Na^+ junto con 1 aminoácido aniónico, y sale 1 K^+ y un HCO_3^- (6). La clonación de varios cDNAs correspondientes a varios transportadores de aspartato y glutamato permitió el estudio molecular de esta clase de transportadores, ahora llamados transportadores de aminoácidos excitatorios (EAATs) (7). Hasta ahora, los transportadores clonados se han clasificado dentro de una superfamilia de transportadores de solutos con 6 a 12 dominios transmembranales. Se ha tratado de caracterizar estos transportadores y observar si corresponden a los subtipos previamente identificados farmacológicamente; sin embargo, no todas las características coinciden, indicando que se trata de isoformas que los estudios de cinética son incapaces de identificar. Las propiedades sobresalientes de los cuatro transportadores clonados se muestran en la tabla 1.1. Aparentemente, estos transportadores presentan 9 regiones transmembranales y entre ellos existen algunas características de estructura y de secuencia conservadas con otros transportadores y receptores de moléculas neuroactivas de mamíferos y con permeasas de dicarboxilatos de procariotes (7). Además, estos transportadores comparten similitudes de secuencia con los miembros de un sistema de transporte de aminoácidos zwitteriónicos cortos denominado ASC (8-10).

El sistema X_{AG}^- puede responder a estímulos externos y a situaciones de estrés, tal como sucede con el sistema A y N, produciendo un aumento en su actividad. Esto ocurre, por ejemplo, en las células del glioma de rata tratadas con activadores permanentes de la cinasa C de proteínas (PKC), donde algunos residuos de los transportadores preexistentes se fosforilan rápidamente, aumentando la V_{max}

Nombre	Número de amino-ácidos	Regiones trans-membrana	Localización	Referencias
EAAT1	542	6-9	Cerebro, cerebelo, corazón, músculo, pulmón, placenta, riñón, testículo, retina	(7, 11-16)
EAAT2	574	8-9	Cerebro, placenta, retina	(7, 17-19)
EAAT3	525	9	Cerebro, corazón, músculo, pulmón, placenta, riñón, hígado, intestino, retina	(20, 21)
EAAT4	564	9	Cerebro, placenta	(22)

Tabla 1.1. Transportadores de la subfamilia de aminoácidos excitatorios

del transporte (23). Otros casos en los que se registra alta actividad del sistema X_{AG}^- se observan en algunas células cultivadas en condiciones de ayuno de aminoácidos (24, 25) y por estrés osmótico (26), donde existe síntesis de nuevas proteínas. Actualmente se considera que en casos como éstos, las concentraciones intracelulares de glutamato son cruciales para regular la actividad del transporte a nivel de la membrana plasmática, probablemente a través de una proteína hipotética sensora de las concentraciones del aminoácido (27).

Se han descrito otros transportadores de aminoácidos aniónicos para los cuales existe poca información. Entre ellos, únicamente el sistema xc^- merece citarse, porque es un intercambiador de cistina aniónica por glutamato (28); que opera en forma independiente de sodio y participa en el control de la síntesis del glutathion, aportando la cisteína, que es el precursor limitante (29). Se han realizado diversos tratamientos con la finalidad de incrementar la actividad del sistema xc^- , como el paso previo a la clonación de su cDNA en ovocitos de *Xenopus laevis* (30).

1.3 Sistemas de transporte de aminoácidos catiónicos y de amplia especificidad

La lisina y la arginina pueden atravesar las membranas celulares de los mamíferos por medio de cuatro sistemas de transporte diferentes. Sin embargo, ninguno de ellos es únicamente específico para estos aminoácidos, sino que transportan aminoácidos zwitteriónicos bajo condiciones normales en el organismo. La

contribución de cada sistema al transporte de estos aminoácidos, puede estimarse *in vitro* por su dependencia de sodio, por su especificidad global de sustratos y por sus características cinéticas.

1.3.1 El sistema y^+

La primera descripción del sistema y^+ se realizó en células tumorales de ratón en 1969 (31); a partir de esta fecha, muchos investigadores trataron de identificar su presencia en una gran variedad de células de mamíferos. Estos estudios demostraron una amplia distribución del sistema de transporte y su participación como la ruta principal de acceso para la arginina, la lisina y la ornitina en ausencia de sodio. Sin embargo, estos datos también mostraron que en presencia de sodio este sistema de transporte puede reconocer y transportar aminoácidos zwitteriónicos. En ausencia de sodio, la actividad del sistema y^+ aumenta conforme la concentración intracelular de sustratos se incrementa. Este fenómeno se conoce como trans-estimulación y aparentemente está relacionado con la polaridad de la membrana (32).

El sistema y^+ fue el primero para el que se clonaron cDNAs de sus isoformas. Accidentalmente se obtuvo una clona por un grupo interesado en el receptor para el retrovirus ecotrópico murino (33). La comparación de la secuencia de aminoácidos contenida en este cDNA y de las bases de datos de proteínas reveló cierta homología estructural con permeasas de arginina, histidina y colina de *Saccharomyces cerevisiae*. Se demostró que el receptor retroviral corresponde al sistema y^+ de ratón (34, 35) y se le denominó mCAT-1 (36). Este transportador parece tener un papel importante en la regeneración hepática experimental, expresándose tardíamente en la fase temprana de crecimiento (37). Posteriormente se clonó otra isoforma (mCAT-2) de este sistema de transporte con base en su expresión aumentada en células del sistema inmune tratadas con mitógenos (38, 39). Se clonó otro cDNA correspondiente a otra isoforma del sistema y^+ de hígado de ratón y se le denominó mCAT-2a (40). La única diferencia entre las proteínas mCAT-2 y mCAT-2a es un dominio hidrofílico de 41 aminoácidos. Sin embargo, ambas proteínas son producto del gen mCAT-2 y se originan por eventos alternativos de corte de intrones y empalme de exones (40). Con base en su secuencia de aminoácidos, las tres isoformas del sistema y^+ se han clasificado en el árbol filogenético de la familia APC, que agrupa transportadores de aminoácidos,

poliaminas y colina, con 12 dominios transmembranales y que están distribuidos en procariotes y eucariotes (41).

El gen más estudiado es el mCAT-2 de ratón, ya que es el único que se activa en función del ciclo celular (42). Este gen produce cinco transcritos idénticos en la región codificadora, pero con diferentes secuencias 5' no traducidas (UTR 5') (40, 43). Esto ocurre porque existen cinco versiones diferentes del exón 1, el codificador de las diferentes UTR 5' y porque cada una de ellas está precedida por una región promotora. El promotor del exón 1A es el único activo en todas las células, mientras que los demás son específicos de ciertos tejidos.

Todavía se desconoce el mecanismo detallado por el cual se regula la expresión de los genes CAT. Se ha observado un aumento en la actividad del sistema y^+ en diversas células tratadas con factor de crecimiento transformante α (TGF α) y epidérmico (EGF), y por activación constitutiva de la PKC (44). Sin embargo, no se han realizado los estudios que indiquen al gen CAT responsable de este fenotipo.

Recientemente, se ha impulsado el estudio del sistema y^+ porque transporta a la arginina, el aminoácido precursor de moléculas importantes, entre ellas el óxido nítrico (45). En varios modelos celulares, se aumenta la actividad de transporte de arginina por el sistema y^+ y la producción de NO por estímulos antigénicos, interleucina 1, factor de necrosis tumoral α e interferón γ ; debido a la coinducción de CAT-1 y CAT-2 (46, 47).

1.3.2 El sistema y^+L

Otra vía de acceso para los aminoácidos catiónicos es el sistema de transporte y^+L (48), el cual transporta lisina con alta afinidad en ausencia de sodio y leucina, isoleucina y fenilalanina en presencia de sodio (49). Existen fuertes evidencias que señalan a la cadena pesada del antígeno 4F2 (4F2hc) como el sistema y^+L (50, 51). La proteína 4F2 se describió en los ochentas como una proteína de membrana inducida por estímulos antigénicos en linfocitos (52). Ahora se considera que se expresa en todas las células en división y que se reprime en células en reposo (53, 54). El cDNA del 4F2hc se clonó de ratón (55) y humano (56) y el RNA complementario (RNAc) expresado en ovocitos de *Xenopus* mostró las características del sistema y^+L (50). Esta proteína se N-glicosila hasta alcanzar una masa molecular de 85 kDa, y en la membrana existe como un heterodímero con una subunidad pequeña de 40 kDa (57). Aunque no se ha definido exactamente el número de regiones transmembrana de 4F2hc, es claro que no pueden ser más de 4.

Esta topología es atípica en las proteínas transportadoras y existe en la actualidad una divergencia de ideas con respecto a si esta proteína es un transportador *per se* o un modulador de una actividad de transporte (58).

1.3.3 El sistema $b^{0,+}$

En tejidos fetales de ratón se descubrió otro sistema de transporte de especificidad amplia que se conoce como $b^{0,+}$ (59). En otros mamíferos únicamente se ha encontrado en células epiteliales del intestino delgado y riñón en donde absorbe los aminoácidos de la dieta y los aminoácidos durante la reabsorción tubular, respectivamente (60). Para este sistema de transporte independiente de sodio se han clonado los cDNAs de varias especies de mamíferos y a las proteínas codificadas en tales cDNAs se les conoce como rBAT (61-65). Las proteínas rBAT recién sintetizadas tienen una masa molecular de 78 kDa, sin embargo son N-glicosiladas hasta alcanzar una masa de 85 kDa. Estas proteínas muestran cierta homología de secuencia con la 4F2hc (50). La proteína rBAT de la rata posee cuatro regiones transmembranales (66) y está asociada con una subunidad pequeña de 50 kDa (67). Estos datos sugieren que rBAT y 4F2hc son miembros de una clase de proteínas para las cuales no se ha establecido claramente si corresponden a transportadores o a reguladores de transportadores. Con respecto al mecanismo de operación de rBAT, todo indica que se trata de un intercambiador de aminoácidos catiónicos por aminoácidos zwitteriónicos (68).

El interés en el estudio de las proteínas rBAT ha aumentado con el descubrimiento de que estas proteínas están relacionadas con una patología que cursa con anomalías del transporte de aminoácidos, la cistinuria (69). Este padecimiento autosómico recesivo se ha detectado con mucha frecuencia en comunidades judías de Israel, pero en el resto del mundo se presenta con menor frecuencia. En los pacientes cistinúricos se excretan grandes cantidades de cistina y aminoácidos catiónicos en la orina. La baja solubilidad de la cistina en la orina provoca la formación de cálculos renales que obstruyen los conductos y favorecen las infecciones recurrentes, que en casos graves pueden conducir a una insuficiencia renal (70). La cistinuria puede clasificarse en 3 tipos según el fenotipo clínico y al manejo renal de cargas orales de cistina (71). Una fracción de los casos, la cistinuria tipo I, puede explicarse por mutaciones en el gen rBAT, de las cuales se han descrito más de veinte (69, 72-75). La mutación más frecuente es la sustitución de una metionina por una treonina en la posición 467, la cual provoca la ausencia de

transporte de cistina debido a un defecto en el tráfico de la proteína desde el aparato de Golgi hacia la membrana plasmática (76). La cistinuria de tipo II y III son de etiología desconocida, indicando que el padecimiento tiene heterogeneidad genética (77).

1.3.4 El sistema B^{0,+}

Existe otro sistema de transporte de amplia especificidad que comparte muchas características del sistema b^{0,+}. Este sistema, conocido como B^{0,+} se distingue por su dependencia absoluta de sodio y porque tiene un mayor número de sustratos, tolerando incluso aminoácidos ramificados en los carbonos α y β (59). El sistema B^{0,+} se ha encontrado en varios tejidos extrahepáticos de los mamíferos (78), donde funciona con una estequiometría 1:1 para el sodio y el aminoácido, respectivamente (79). Para este sistema de transporte se han identificado variantes en células epiteliales por estudios de cinética de transporte. Una de ellas, B, existe en intestino de conejo y tiene una masa molecular de 90 kDa (80). Otra variante, denominada B⁰ únicamente reconoce sustratos neutros. El cDNA para esta variante predice la existencia de 541 aminoácidos, 10 dominios transmembranales, así como un alto grado de homología con otros cotransportadores de Na⁺-aminoácidos (81).

1.4 Sistemas de transporte de aminoácidos zwitteriónicos

Este grupo contiene el mayor número de sistemas de transporte como respuesta evolutiva a la diversidad química del grupo alquilo lateral presente en los aminoácidos zwitteriónicos. Los sistemas de transporte de aminoácidos mejor estudiados son el A, ASC, N, L, Gly, β y para prolina.

1.4.1 El sistema L

En la década de los sesentas se describió un sistema de transporte de aminoácidos independiente de sodio, que mostraba una preferencia por la leucina (82). Este es el sistema L, que transporta aminoácidos zwitteriónicos de cadena lateral larga, ramificada y aromática. Este sistema de intercambio de aminoácidos es uno de los pocos que parece estar presente en todo el reino animal (83). Christensen desarrolló

una gran variedad de análogos de aminoácidos para estudiar selectivamente al sistema L. Entre estos análogos, el ácido 2-aminobiciclo-(2,2,1)-heptano-2-carboxílico (BCH), se ha considerado como el sustrato modelo del sistema L (84), aunque una pequeña fracción de BCH puede pasar por el sistema ASC (85). En el hígado de rata se han distinguido dos isoformas del sistema L, tomando en cuenta la afinidad, capacidad de transporte y el estadio del ciclo celular (86).

El sistema L juega un papel central en la captación de aminoácidos zwitteriónicos largos por el cerebro a través de la barrera hematoencefálica. En este sitio, el sistema L dosifica estos aminoácidos únicamente por competencia; es decir, el aminoácido presente en una mayor concentración en la sangre pasa la barrera hematoencefálica e inhibe el transporte de los aminoácidos menos concentrados (87, 88).

La regulación del sistema L se ha tratado de estudiar a través del análisis del fenotipo de células mutantes. Se sugirió que el leucil-RNAt es una molécula sensora de las concentraciones de leucina, de tal manera que una disminución en la concentración de leucil-RNAt provoca un aumento en la actividad del sistema L (89). El mecanismo por el cual se lleva a cabo este efecto no se conoce, así como tampoco el papel de los otros aminoácidos que son sustratos del sistema L. Por otro lado, parece ser que el sistema L se expresa únicamente en células diferenciadas (90).

No se conoce la identidad molecular de alguna isoforma del sistema L. Se ha informado que el sistema L está asociado con proteínas de estrés de la familia hsp60 (91). Existe un estudio reciente que relaciona al sistema L con el regulador de la conductancia transmembranal asociado a la fibrosis quística (CFTR). El estudio realizado en células precargadas con sustratos del sistema L, mostró que la CFTR puede mediar la salida de aminoácidos con características cinéticas similares a las del sistema L, y además que la mutante más frecuente en la fibrosis quística es incapaz de funcionar como transportador (92).

1.4.2 El sistema ASC

El sistema ASC es dependiente de sodio y transporta alanina, serina, glicina, treonina y cisteína (93), siendo este último el sustrato modelo (94). Este sistema no transporta aminoácidos N-metilados y presenta *trans*-estimulación a semejanza del sistema γ^+ . El sistema ASC se expresa en todos los tejidos estudiados de mamíferos y se considera el mediador principal del transporte de aminoácidos

zwitteriónicos de cadena corta (95). En algunas especies acuáticas como las truchas, se ha demostrado la presencia del sistema ASC, pero a diferencia de lo que sucede en los mamíferos, en las truchas el sistema ASC sí responde a la privación de sustratos (96).

El sistema ASC tiene una estequiometría 1:1, y mecánicamente corresponde a un intercambiador de Na^+ y aminoácidos (97). Hasta la fecha se han clonado los cDNAs de 3 isoformas del sistema ASC del hombre y del ratón (8-10). Es notable que las proteínas codificadas en los 3 cDNAs tienen 40% de homología con los transportadores de aminoácidos aniónicos. Esto podría explicar el comportamiento anómalo del sistema ASC cuando disminuye el pH, donde el sistema ASC transporta aminoácidos aniónicos, tal vez por protonación del transportador (98, 99).

1.4.3 El sistema N

Los aminoácidos que contienen átomos de nitrógeno en sus cadenas laterales, como la histidina, la glutamina y la asparagina, pueden transportarse a través de las membranas por un sistema dependiente de sodio conocido como sistema N (100). Este sistema de transporte existe en pocos tejidos de los mamíferos; sin embargo, su presencia en el hígado es de gran importancia porque es el paso limitante del metabolismo de la glutamina, el acarreador primario del nitrógeno en los tejidos extrahepáticos (101). Probablemente ésta sea la razón por la cual la actividad del sistema N aumenta por la acción de ciertas hormonas (102), por el efecto del ayuno de sus sustratos (103) y por desórdenes metabólicos como la diabetes (104).

Actualmente se conoce poco de las características moleculares del sistema N. Un estudio con anticuerpos monoclonales obtenidos con una preparación semipura del sistema N hepático muestra que es una proteína de aproximadamente 100 kDa (105). Estos anticuerpos también reconocen a una proteína de esta masa en ovocitos de *Xenopus* inyectados con RNAm de hígado de rata (106).

1.4.4 El sistema Gly

La glicina y la sarcosina se movilizan a través de las membranas principalmente por el sistema Gly, identificado en células de la serie eritrocítica (107, 108). La

actividad de este sistema de transporte depende de sodio y de cloro, con una estequiometría de 1:2:1 para el aminoácido, Na^+ y Cl^- , respectivamente (109).

El transporte de glicina en el cerebro y la médula espinal es muy importante, debido a que en estos sitios la glicina es un neurotransmisor inhibitorio a través de la unión a un receptor que funciona como canal de Cl^- (110). Se han clonado dos subtipos del sistema Gly (GLYT1 y GLY2) de algunas especies de mamíferos (111-114). Estos subtipos de 71 kDa, tienen 12 regiones transmembrana y se expresan diferencialmente en el cerebro. Existen tres isoformas del subtipo GLYT1 (GLYT1a, GLYT1b, y GLYT1c) que difieren entre sí en los extremos amino terminales y que se originan por eventos alternativos de corte de intrones y empalme de exones de un mismo gen (115). Estas proteínas muestran características cinéticas y farmacológicas idénticas; sin embargo la única isoforma expresada en hígado y riñón es GLYT1a.

1.4.5 El sistema β

Los β -aminoácidos como la taurina y la β -alanina, y otros aminoácidos que presentan grupos sulfonato y sulfinato como los precursores de la taurina, se transportan por el sistema β (116). El sustrato modelo del transportador, la taurina, penetra a las células acoplada al cotransporte de 2Na^+ y 1Cl^- (117). La taurina es el aminoácido libre más abundante en las células de los mamíferos, desempeñando diversas funciones biológicas (118). El transporte de la taurina se estimula por alcalinización, por hiperpolarización de la membrana plasmática (119), por activación de la cinasa A de proteínas (PKA) y por la hiperosmolaridad (120). El mecanismo de regulación negativa del sistema β tiene como base la fosforilación por la PKC (121).

Se han clonado los cDNAs de dos isoformas del sistema β : TAUT y Tau (122, 123). Ambas proteínas tienen masas de aproximadamente 70 kDa y 12 regiones transmembranales y presentan homología con algunos transportadores de compuestos neuroactivos como la glicina y el γ -aminobutirato (GABA). Ambas isoformas se expresan en el cerebro, hígado y riñón, y sólo Tau se produce en las mucosas intestinales, corazón y testículo.

1.4.6 El sistema A

En 1963 Christensen identificó al sistema A en las células Ehrlich del líquido de ascitis murino (82). Los estudios realizados desde entonces han mostrado que el sistema A está presente en casi todas las células de los mamíferos, con excepción de los reticulocitos y los eritrocitos (78). Los aminoácidos transportados por el sistema A son la alanina, glicina, serina, prolina, cisteína y glutamina. El sistema A también reconoce aminoácidos sintéticos análogos a los sustratos naturales, los cuales tienen la ventaja de no ser metabolizados. Estos aminoácidos son el aminoisobutirato (AIB) (82), el N-acetilaminoisobutirato (AcAIB) (124) y el metilaminoisobutirato (MeAIB) (125). El AIB también puede utilizar el sistema ASC y se considera al MeAIB como el sustrato modelo del sistema A. En las células epiteliales del intestino es difícil estimar con exactitud la actividad del sistema A por la presencia del sistema imino (126), un sistema de transporte para prolina, hidroxiprolina, glicina, y alanina, que puede transportar MeAIB acoplado con el flujo de protones (127).

El transporte de aminoácidos zwitteriónicos por el sistema A depende de sodio con una estequiometría 1:1 (128, 129). Sin embargo, no se llega a producir una despolarización importante de la membrana, debido a la ATPasa de $\text{Na}^+\text{-K}^+$, la cual tiene función de intercambiadora de $3 \text{Na}^+ / 2 \text{K}^+$ a expensas del ATP (130). Es interesante que en varios modelos de mamíferos se ha demostrado que los tratamientos que aumentan la actividad del sistema A coinducen la expresión de la subunidad α de la ATPasa de $\text{Na}^+\text{-K}^+$ (131).

El sistema A presenta una propiedad cinética exclusiva, la *trans*-inhibición, definida como la reducción en la actividad del transporte como respuesta a la acumulación transmembranal de sustratos (82).

El transporte de aminoácidos catalizado por el sistema A tiene gran trascendencia metabólica, particularmente en el caso de la alanina, debido a que el transporte de este aminoácido hacia el hígado es el paso limitante de la gluconeogénesis a partir de aminoácidos (132). Otra característica importante del sistema A es que es el único sistema de transporte de aminoácidos que *in vitro* presenta una regulación multifactorial de su actividad (133).

Las propiedades de regulación del sistema A se han estudiado con más detalle en los hepatocitos de rata. En este modelo biológico, el glucagon estimula el transporte de alanina mediante el AMPc a través de la activación secuencial de un intercambiador de Na^+/H^+ , de la ATPasa de $\text{Na}^+\text{-K}^+$ y del sistema A (134). La

hormona también puede aumentar la actividad del sistema A por inducción *de novo* del transportador (135).

La insulina también regula la actividad del sistema A aunque se considera que su contribución es menos importante que la del glucagon (136). Parece ser que la acción principal de la insulina sobre el sistema A se realiza en el músculo, donde la hormona estimula rápidamente la actividad del sistema de transporte. Esta respuesta puede abatirse en condiciones patológicas, como la obesidad en ciertas cepas de ratas, que presentan una gama de alteraciones en el metabolismo de las proteínas (137).

La actividad del sistema A está relacionada con la proliferación celular, como lo indican las mediciones altas de la actividad del sistema A en diferentes condiciones asociadas con hiperplasia hepática como la lactancia (138), el embarazo (139), el desarrollo feto-neonatal (140) y en la regeneración hepática (141). En líneas celulares de epitelio renal porcino, se observa una actividad alta del sistema A dependiente de la actividad de la PKC durante la fase log de crecimiento y una disminución de la actividad en cultivos confluentes (142).

Una propiedad muy interesante del sistema A es su regulación adaptativa. Este fenómeno consiste en el aumento de la actividad del sistema A en células cultivadas en ausencia de sus respectivos sustratos. Por el otro lado, se observa una reducción de la actividad del sistema de transporte cuando en el medio de incubación de las células se adicionan los aminoácidos zwitteriónicos que no necesariamente son los sustratos del sistema (143).

Algunos estudios indican que el sistema A interactúa físicamente con algunas proteínas del citoesqueleto. Inicialmente se describió que la desorganización del citoesqueleto con citocalasina B y colchicina no altera la actividad de los transportadores preformados (144), pero bloquea la actividad de los transportadores sintetizados *de novo* en respuesta a la regulación adaptativa (145) o a la exposición al glucagon (146). Para el sistema A hepático se ha demostrado la asociación física con una espectrina no eritroide, la α -fodrina, y con la anquirina, que sirve como puente entre el sistema A y la α -fodrina (147). La formación de este complejo heterotrimérico en la membrana no es exclusiva del sistema A, sino que también se ha descrito uno similar con la ATPasa de $\text{Na}^+\text{-K}^+$ (148). En otro trabajo se realizó una complementación con cDNAs de células Ehrlich de ratón en levaduras mutantes incapaces de utilizar prolina como única fuente de nitrógeno, con la finalidad de encontrar algún factor capaz de restablecer la capacidad de utilizar este aminoácido. Se encontró que el cDNA de una proteína similar a la γ -actina

tiene esta característica, además de estimular el transporte de prolina cuando se expresa en ovocitos de *Xenopus* y provocar una recuperación parcial de la actividad del sistema A cuando se transfecta en unas células de linfoma de ratón carentes de este sistema de transporte (149). La proteína aparentemente no es una molécula transportadora pero se encuentra en el citoesqueleto, donde puede funcionar como un modulador de la actividad del sistema A endógeno.

El sistema A presenta un aumento en su actividad por estrés hipertónico en las células de mamíferos, asociado a la síntesis *de novo* de proteínas moduladoras de la actividad (150). Se considera que en ciertos tipos celulares, la alteración del gradiente electroquímico de iones sodio es parcialmente responsable del estrés osmótico (151); sin embargo, es claro que el mecanismo global del fenómeno es complejo y multifactorial, puesto que en fibroblastos NIH3T3 el incremento en el volumen celular es el principal responsable de la actividad alta del sistema A y de la acumulación intracelular de K^+ (152). La hiperosmolaridad permite la expresión génica de proteínas de estrés, entre ellas una proteína activadora del sistema A codificada por un gen osmosensible y con características diferentes a la proteína inducida por el ayuno de sustratos (153). Clásicamente se considera que la respuesta protectora contra los cambios en la osmolaridad implica el transporte de iones inorgánicos. En el sentido riguroso, no se considera a los aminoácidos como osmolitos; sin embargo en condiciones de estrés anisotónico algunos de ellos como la betaína y la taurina pueden participar en el restablecimiento de la isotonicidad (120, 154).

Se conoce muy poco de la estructura del sistema A de los mamíferos. Por estudios de modificación química con N-etilmaleimida y con el ácido p-cloromercuribencensulfónico, y mediante la protección con los sustratos, se sabe que el sistema A tiene un grupo sulfhidrilo esencial en el sitio de unión de los sustratos (155). En los últimos 20 años se han realizado varios intentos para purificar al sistema A de varios tejidos (156-159). La mejor purificación se realizó de membranas plasmáticas de células Ehrlich solubilizadas en colato y urea y extraídas con octilglucósido (160). El principal componente de la fracción purificada (120-130 kDa), se utilizó para la obtención de anticuerpos que inmunoprecipitan a la proteína responsable de la actividad de transporte. Esta proteína fue sometida a una segunda estimación de su masa molecular mediante la inactivación por radiación (161). Con este método se obtuvo la misma masa molecular y se infirió que la proteína se encuentra en las membranas de la células Ehrlich como un complejo con un masa de aproximadamente 347 kDa.

Se han propuesto varios modelos para explicar la regulación a largo plazo del sistema A bajo diversas condiciones. La diversidad de modelos obedece al hecho de que cada uno de ellos trata de explicar el comportamiento del sistema A en cierto tipo celular manipulado experimentalmente bajo condiciones específicas. Por esta razón, no existe un modelo general que indique la compleja regulación del sistema A; sin embargo, el modelo de la figura 1.1 es el más completo que se tiene y se elaboró con base en los estudios genéticos de la regulación adaptativa en las células de ovario de hámster chino (CHO) (131). En estas células, la inducción del sistema A por la ausencia de aminoácidos se bloquea con inhibidores de la síntesis de RNA y proteínas, y por la presencia de algunos aminoácidos que no necesariamente son sustratos del transportador. Existe una línea celular mutante, CHO-K1 *ala*^{r4} que presenta transporte elevado a través del sistema A; sin embargo, la mutante no responde a la inducción o represión esperada de este sistema (130). El estudio de esta línea celular mutante permite proponer que la mutación afecta a una proteína reguladora del transporte (denominada R1) y no al transportador mismo. Por otro lado, en células CHO-K1 también se estudió la regulación de la subunidad α de la ATPasa de $\text{Na}^+\text{-K}^+$. El modelo sostiene que el gen regulador codifica para un represor inactivo (apo-ri) que se vuelve funcional en la presencia de aminoácidos (co-ri). La forma funcional (co-ri) constituye simultáneamente un represor del gen del sistema A, un inhibidor de la actividad del sistema A y un represor de la transcripción de la subunidad α de la ATPasa de $\text{Na}^+\text{-K}^+$.

2. Justificación

Dentro del metabolismo de las proteínas en general y de los aminoácidos en particular, la actividad del sistema A es crucial porque distribuye una fracción considerable de aminoácidos zwitteriónicos entre el espacio extracelular y las células de los mamíferos. Las propiedades exclusivas de este transportador han sido definidas cinéticamente, sin embargo no se han realizado estudios estructurales ni de sus mecanismos moleculares de regulación porque no ha sido posible purificar convenientemente al transportador junto con las proteínas asociadas. Una alternativa para obtener información molecular del sistema A es la clonación de su cDNA por expresión funcional en ovocitos de *Xenopus laevis*, como se ha realizado exitosamente con otros sistemas de transporte de aminoácidos. En este sentido el primer paso es la búsqueda de la mejor fuente de RNAm para la expresión funcional y es la meta principal del presente trabajo. Según el metabolismo de aminoácidos de los tejidos de la rata, se consideraron órganos potenciales al hígado y al tejido mamario lactante. En este último tejido se juzgó conveniente estudiar las propiedades distintivas del transportador aún no descritas.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Caracterizar la actividad del sistema A en tejidos de la rata con un alto metabolismo de aminoácidos y expresar satisfactoriamente tales actividades en ovocitos de *Xenopus laevis* para clonar el cDNA del transportador.

3.2 Objetivos específicos

- (1) Estimar la actividad basal de transporte del sistema A en fragmentos de hígado de rata**

- (2) Comparar la actividad del sistema A del tejido mamario virgen, lactante y posterior al destete de la rata.**

- (3) Caracterizar funcionalmente la actividad del sistema A del tejido mamario lactante de la rata.**

- (4) Expresar las actividades del sistema A del hígado y el tejido mamario lactante en ovocitos de *Xenopus laevis*.**

4. Materiales y Métodos

4.1 Animales

Se utilizaron ratas Wistar de ambos sexos alimentadas con dietas comerciales y agua *ad libitum* y mantenidas a una temperatura promedio de 22°C con ciclos de 12 horas de luz (7 - 19 h) / oscuridad (19 - 7 h). Los estudios en el tejido mamario se realizaron en ratas hembras adultas vírgenes, madres lactantes y madres destetadas. Para los estudios en el hígado se emplearon ratas macho con pesos de alrededor de 100 g. Todos los sacrificios se realizaron entre las 14 y las 17 h.

En la parte de expresión heteróloga de proteínas, se utilizaron ranas (*Xenopus laevis*) adultas jóvenes alimentadas con la dieta recomendada por el proveedor (Nasco, EUA). Las ranas se mantuvieron en peceras con agua sin cloro a una temperatura promedio de 23°C y con ciclos de luz / oscuridad de 12 h.

4.2 Materiales

Los L-aminoácidos y los antibióticos utilizados se obtuvieron de Sigma (EUA), el glucagon se adquirió de Eli Lilly (EUA). El α -[1-¹⁴C]-MeAIB y la L-[¹⁴C(U)]-fenilalanina fueron de New England Nuclear-Du Pont (EUA) y la [6,6'(n)-³H]-sacarosa fue surtida por Amersham (Gran Bretaña). Para las manipulaciones con RNA se utilizaron los reactivos de la más alta calidad disponible.

4.3 Ensayo de captación de ¹⁴C-MeAIB en cortes de hígado y tejido mamario de la rata.

Se modificó el método descrito por Tovar et al. (163). Después de decapitar las ratas, se extrajo el tejido y se colocó en amortiguador Krebs-Ringer-bicarbonato-glucosa (KRBG; en mM: NaCl, 118.0; KCl, 4.7; CaCl₂, 3.0; KH₂PO₄, 1.2; MgSO₄, 1.2; NaHCO₃, 25.0; EDTA, 0.55; glucosa, 11.0; pH 7.4 y oxigenado) a 37°C. El tejido se lavó 3 veces en KRBG y de inmediato se hicieron cortes finos con tijeras (aproximadamente 10 mg cada uno) porque no fue posible obtener rebanadas de tejido. Las secciones de tejido se incubaron en 3 ml de disolución de captación

(MeAIB 0.2 mM y ^{14}C -MeAIB 0.5 μCi en KRBG, excepto en las cinéticas de saturación) a 37°C con oxigenación y agitación constante (60 rpm) por diferentes tiempos. Después de las incubaciones, los tejidos se lavaron 3 veces con KRBG frío (3 ml por lavado) y se secaron sobre papel filtro. Los cortes se transfirieron a un vial previamente pesado que se volvió a pesar para obtener el peso del tejido. A cada vial se adicionaron 400 μl de solubilizador de tejidos (Amersham, Gran Bretaña) y se dejó reposar una noche a temperatura ambiente. El contenido de cada tubo se neutralizó con 15 μl de ácido acético glacial y se adicionaron 5 ml de líquido de centelleo (Amersham, Gran Bretaña). La radiactividad de las muestras y alícuotas de los medios de incubación así tratados se determinó en un contador de centelleo líquido (Wallac modelo 1411, Finlandia).

El transporte de ^{14}C -MeAIB se expresó en relaciones de distribución ($\text{RD} = \text{}^{14}\text{C}\text{-MeAIB intracelular} / \text{}^{14}\text{C}\text{-MeAIB extracelular}$), acumulación [picomoles de $^{14}\text{C}\text{-MeAIB} / \mu\text{l}$ de agua intracelular (AIC)] y como velocidad de transporte (pmoles de $^{14}\text{C}\text{-MeAIB} / \mu\text{l AIC} / \text{min}$):

$$\text{dpm} / \mu\text{l AIC} = \frac{[\text{dpm} / \text{mg tejido}] - [(\text{dpm} / \mu\text{l medio}) (\text{AEC} / 100)]}{[\text{ATT} / 100] - [\text{AEC} / 100]}$$

donde AEC corresponde al porcentaje de agua extracelular y ATT es el porcentaje del agua tisular total, medido por secado del tejido en un horno a 105°C hasta la obtención de peso constante.

$$\text{RD} = \text{}^{14}\text{C}\text{-MeAIB in} / \text{}^{14}\text{C}\text{-MeAIB ex} = \frac{\text{dpm} / \mu\text{l AIC}}{\text{dpm} / \mu\text{l medio}}$$

$$\text{Acumulación} = \text{picomoles de } ^{14}\text{C}\text{-MeAIB} / \mu\text{l de AIC} = \text{RD} * [\text{MeAIB en } \mu\text{moles/L}]$$

$$\text{velocidad} = \text{Acumulación} / \text{tiempo en min}$$

4.4 Estimación del espacio acuoso extracelular en cortes de hígado y tejido mamario de la rata.

El porcentaje de agua extracelular (AEC) se estimó mediante el volumen de distribución de ^3H -sacarosa con modificaciones a un método descrito (164). Los cortes frescos de tejidos preincubados en KRBG se colocaron en 3 ml de la disolución de captación AEC (sacarosa 1 mM; ^3H -sacarosa 0.5 μCi , en KRBG). Los tejidos se procesaron de la misma manera que en el inciso anterior y el AEC (expresado como ml de agua por 100 gramos de tejido seco) se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$\text{AEC} = \frac{(\text{dpm} / \text{peso del tejido en gramos})}{(\text{dpm} / \text{ml disolución de captación})} * 100$$

4.5 Aislamiento del RNA total de hígado y tejido mamario de rata

El RNA total se obtuvo mediante una técnica descrita anteriormente con algunas modificaciones (165). Todas las soluciones empleadas se prepararon en agua tratada con pirocarbonato de dietilo 0.05% (H_2O + DEPC). Las ratas se sacrificaron por decapitación e inmediatamente se extrajo el tejido indicado, el cual (4.8 g) se homogenizó en 28 ml de disolución desnaturalizante (tiocianato de guanidina 4 M, citrato de sodio 25 mM, pH 7.0, 2-mercaptoetanol 0.1 M) y se adicionaron 2.8 ml de laurilsarcosina 20%. Se agitó suavemente y se centrifugó durante 10 min / 12°C a 12 000 g. El sobrenadante se transfirió a un tubo *Beckman* de polialómero previamente cargado con 12 ml de disolución del gradiente (CsCl 5.7 M, acetato de sodio 25 mM, pH 5.2). El tubo se selló térmicamente y se ultracentrifugó durante 18 h / 18°C a 113 000 g. Se desechó el sobrenadante y se lavó el precipitado con 5 ml de H_2O + DEPC. El sedimento se disolvió en 1 ml de H_2O + DEPC; se agregaron 0.1 volúmenes de acetato de sodio 3 M pH 5.2 y 2.5 volúmenes de etanol absoluto y se incubó toda la noche a -20°C .

El RNA precipitado se colectó por centrifugación durante 15 min / 4°C a 16000 xg y se desechó el sobrenadante. El RNA se lavó una vez en etanol 75% y se disolvió en H_2O + DEPC. Se estimó la concentración del RNA mediante un análisis

espectrofotométrico a 260 nm con base en que una densidad óptica = 40 mg/ml. Como criterio de pureza se utilizó la relación de absorbancias a 260/280 nm, considerándose óptima si es superior a 1.8 (165). La calidad del RNA obtenido se evaluó por electroforesis en geles desnaturizantes de agarosa .

4.6 Purificación del RNA poli (A)⁺

Se llevó a cabo mediante cromatografía de afinidad en columnas con oligo d(T) celulosa, de acuerdo con una técnica previamente descrita (165) con algunas modificaciones. Se utilizaron columnas siliconizadas lavadas con NaOH 5 M y H₂O + DEPC. A cada columna se le agregó 0.2 g de oligo d(T) celulosa suspendida en NaOH 0.1 M, se lavó con suficiente H₂O + DEPC y se equilibró con amortiguador de carga (LiCl 0.5 M, Tris-HCl 10 mM pH 7.5, EDTA 1 mM, SDS 0.1%). El RNA total (1 mg por columna) se desnaturizó a 65°C durante 10 min y posteriormente se adicionó LiCl a una concentración final de 0.5 M. El RNA se pasó por la columna dos veces, se lavó con amortiguador de lavado (LiCl 0.15 M, Tris-HCl 10 mM pH 7.5, EDTA 1 mM, SDS 0.1%) y se eluyó con 2 ml de amortiguador de elución (EDTA 2 mM, SDS 0.1%). Se adicionó acetato de sodio a una concentración de 0.3 M y 2.5 volúmenes de etanol, manteniendo a -20°C toda una noche. El precipitado se colectó por ultracentrifugación a 304 000 g durante 30 min a 4°C. Se desechó el sobrenadante y el RNA se disolvió en 100 µl de H₂O + DEPC. La concentración de RNA se obtuvo por la medición de la absorbancia a 260 nm. Una alícuota de la muestra se sometió a electroforesis en un gel desnaturizante de agarosa.

4.7 Electroforesis del RNA

Se utilizó un protocolo previamente descrito (165). Se preparó un gel de agarosa 1.5% en amortiguador de electroforesis (MOPS 40 mM pH 7.0, acetato de sodio 10 mM, EDTA 1 mM) con formaldehído a una concentración final de 2.4 M. El RNA (10 µg) se desnaturizó a 65°C por 5 min en amortiguador de muestra (formamida 11.8 M, formaldehído 2.9 M, MOPS 40 mM pH 7.0, acetato de sodio 10 mM, EDTA 1 mM). Se agregaron 2 µl de amortiguador de carga para electroforesis (glicerol 50%, EDTA 1 mM, azul de bromofenol 0.25%, xilencianol 0.25%) y la mezcla resultante se colocó en el gel. La separación se realizó a 6 V / cm en amortiguador

de electroforesis por 2 h. Finalmente, el gel se tiñó con bromuro de etidio 0.001 % y se examinó en un transiluminador de luz ultravioleta para visualizar el RNA.

4.8 Retrotranscripción/ reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR)

Se siguió el protocolo del fabricante (Gibco, EUA) con algunas modificaciones para amplificar un fragmento de 237 pb del transcrito del gen de la β -actina de rata. La secuencia de los oligonucleótidos empleados es:

1: 5'-GGGTCAGAAGGATTCCTATG-3'

2: 5'-GGTCTCAAACATGATCTGGG-3'

La transcripción reversa se realizó con RNA total (5 μ g) o con RNA poli(A)⁺ (2.5 μ g) en amortiguador de la transcriptasa reversa 1 X (Tris-HCl 50 mM pH 8.3, KCl 75 mM, MgCl₂ 3 mM), mezcla de los cuatro desoxirribonucleótidos (dATP, dCTP, dGTP, dTTP) a una concentración final de cada uno de 0.4 mM, ditiotreitol 10 mM, oligo d(T)₁₆ 2.5 μ M, inhibidor de RNasas 1 U / μ L y la transcriptasa reversa del virus de la leucemia murina (5 U / μ l). La reacción se llevó a cabo a 42°C durante 1 h y la inactivación de la enzima se realizó a 94°C / 5 min. La reacción en cadena de la polimerasa se realizó en el mismo tubo, adicionado con amortiguador de amplificación (Tris-HCl 20 mM, pH 8.4, KCl 50 mM), mezcla de desoxirribonucleótidos a una concentración final de 200 μ M, MgCl₂ 1.5 mM, y el volumen necesario de los oligonucleótidos para tener una concentración de 0.6 mM. Se ajustó el volumen de reacción a 50 μ l con H₂O estéril y se agregaron 2 U de DNA polimerasa *Taq* por tubo. El programa de amplificación usado fue: 1 ciclo de 95°C / 5 min, 56°C / 1 min 72°C / 1.5 min; 28 ciclos de 95°C / 1 min, 56°C / 1 min 72°C / 1.5 min y 1 ciclo de 95°C / 1 min, 56°C / 1 min y 72°C / 7 min. Los productos de la reacción de amplificación junto a un marcador de peso molecular (escalera de 123 pb, Gibco, EUA), fueron analizados mediante electroforesis en gel de agarosa 1.5% teñido con bromuro de etidio 0.001 %.

4.9 Obtención de ovocitos de *Xenopus laevis* (166).

Las ranas se anestesiaron por inmersión de 5 a 10 min en una disolución de metanosulfonato de tricaina 0.17 % neutralizada con NaHCO₃. Se realizó una incisión en el tercio abdominal inferior y se extrajeron los ovocitos en racimos con unas pinzas. Se suturó la incisión y se dejó recuperar al animal en agua sin cloro. Los racimos de ovocitos se colocaron en medio modificado de Barth (MMB: NaCl 88 mM, KCl 1 mM, NaHCO₃ 2.4 mM, Ca(NO₃)₂ 0.3 mM, CaCl₂ 0.41 mM, MgSO₄ 0.82 mM, HEPES 15 mM, pH 7.6) a temperatura ambiente. Los ovocitos maduros (fases V y VI) fueron separados con una pipeta Pasteur curva y unas pinzas finas en un microscopio equipado con iluminación incidente por fibras ópticas (Carl Zeiss, Alemania). Los ovocitos se trataron por 30 a 45 min con colagenasa B (Boehringer Mannheim, Alemania) 2 mg/ml en MMB sin calcio; posteriormente se lavaron varias veces con MMB y se defolicularon manualmente con pinzas finas. Los ovocitos se mantuvieron a 18°C en MMB suplementado (MMBS) con piruvato de sodio 2.5 mM, penicilina 10 µg/ml y gentamicina 10 µg/ml.

4.10 Microinyección de RNA poli(A⁺) en ovocitos de *Xenopus laevis* (166).

Las micropipetas para la microinyección se elaboraron a partir de capilares utilizando equipo automático (Sutter Instrument, EUA). Las micropipetas siliconizadas se llenaron con aceite mineral y se colocaron sobre un microinyector automático (World Precision Instruments, EUA). Se cargó la muestra de RNA poli(A⁺) previamente calentada 2 min a 65°C y mediante un micromanipulador se inyectaron los ovocitos en el citoplasma. Los ovocitos inyectados se mantuvieron a 18°C en MMBS cambiando diariamente el medio.

4.11 Ensayo de transporte de ¹⁴C-MeAIB en ovocitos de *Xenopus laevis* (167, 168).

El día del ensayo, los ovocitos se lavaron 5 veces en MMB sin Na⁺ (reemplazando el NaCl y el NaHCO₃ por las sales respectivas de colina).

Los ensayos de transporte de aminoácidos marcados se realizaron en cajas de cultivo de 24 pozos en un volumen de 1 ml en disolución de captación (MeAIB 0.2

mM; ^{14}C -MeAIB 2.0 μCi en MMB con o sin sodio; para medir el transporte de fenilalanina se agregó L-fenilalanina 0.2 mM, ^{14}C -fenilalanina 20 μCi).

4.12 Estadística

En donde se indica, los resultados se evaluaron por análisis de varianza seguido por una prueba de Fisher protegida de diferencias significativas mínimas para estimar las diferencias entre grupos. Las constantes cinéticas se calcularon directamente de las curvas de saturación por regresión no lineal utilizando el programa Kaleidagraph (Apple, EUA).

5. Resultados

5.1 Estudios del transporte de ^{14}C -MeAIB en cortes de hígado y tejido mamario de la rata

En la primera parte de este trabajo se midió la actividad del sistema A en cortes de hígado y tejido mamario de la rata. Los fragmentos de tejido utilizados son capaces de respirar durante incubaciones prolongadas de hasta 5 horas en disolución KRBG oxigenada, ya que existe consumo de oxígeno utilizando como sustrato a la glucosa, y la respiración puede inhibirse completamente con 2 micromoles de KCN.

5.2 Transporte de ^{14}C -MeAIB en cortes de hígado de la rata

Se han realizado numerosos trabajos para caracterizar el sistema A de hígado de rata. La actividad de este transportador se midió para tener un marco de comparación con la actividad respectiva en el tejido mamario y determinar de esta manera la mejor fuente de RNAm para las expresiones funcionales en ovocitos de *Xenopus laevis*. Los hígados utilizados fueron de ratas macho menores a 45 días y con pesos promedios de 90 g.

Inicialmente se estimó el porcentaje de agua total y el espacio acuoso extracelular (AEC) en los cortes de hígado. El contenido total de agua en el hígado fue de 79.0 %. Para este mismo tejido, se estimó que el 27.0 % del peso total corresponde al AEC. La actividad del sistema A se midió como la cantidad de ^{14}C -MeAIB presente en el fluido intracelular en comparación con la cantidad del aminoácido marcado extracelular. La figura 5.1 muestra la dependencia de la actividad del sistema A con respecto al tiempo. Durante los primeros 5 minutos del curso temporal, el ^{14}C -MeAIB se localiza en el espacio extracelular; después de este tiempo el aminoácido se acumula paulatinamente en el interior de las células, logrando una concentración intracelular 2.5 veces más alta que la del medio después de 3 horas de incubación.

Los experimentos siguientes se realizaron a los 15 minutos porque la actividad del sistema A es lineal con respecto al tiempo y porque a este tiempo el aminoácido marcado ya se localiza dentro de las células (figura 5.1).

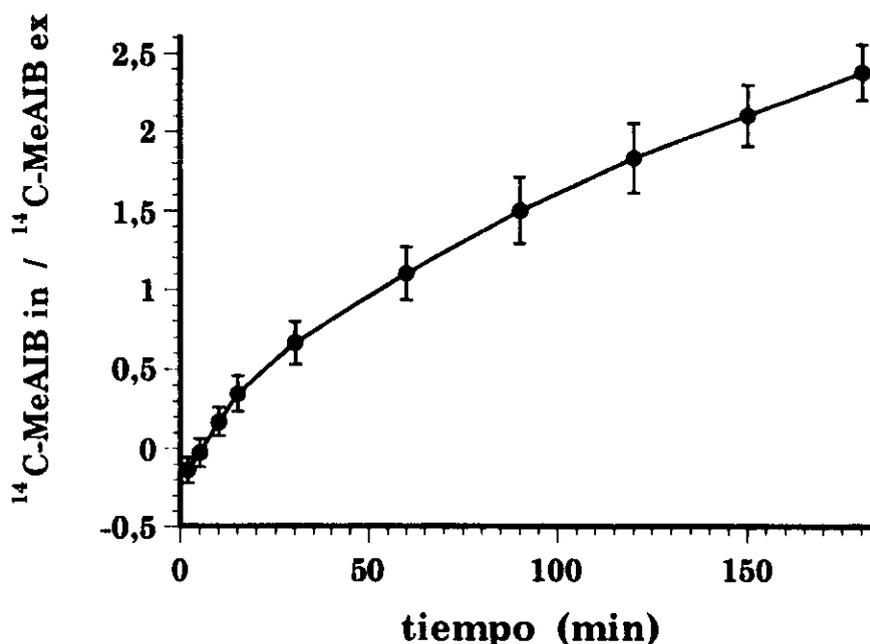


Figura 5.1. Curso temporal de la actividad del sistema A hepático de la rata. El hígado se extrajo de un macho de 95 g y se cortó en fragmentos pequeños de aproximadamente 10 mg, que se colocaron inmediatamente en la disolución de captación a 37°C con MeAIB 0.2 mM y $^{14}\text{C-MeAIB}$ 0.5 μCi . Después de diferentes tiempos, las secciones de tejido se lavaron en KRBG frío y se solubilizaron durante una noche a temperatura ambiente. La radiactividad de cada muestra se midió en un contador de centelleo líquido. Se presenta el resultado de 6 muestras de dos experimentos separados \pm el error estándar de la media (EEM).

La figura 5.2a muestra que la actividad del sistema A del hígado de la rata depende de la concentración de iones sodio en el medio. Puesto que la acumulación intracelular de $^{14}\text{C-MeAIB}$ es saturable con respecto a la concentración de Na^+ en el medio; es posible calcular la velocidad máxima del transporte de MeAIB 0.2 mM y la K_m aparente del sistema A por el sodio ($V_{\text{max}} = 7.0 \pm 0.4$ picomoles $^{14}\text{C-MeAIB} / \mu\text{l AIC} / \text{min}$; $K_m = 2.6 \pm 0.8$ mM). El sistema A hepático también presenta saturación por el $^{14}\text{C-MeAIB}$ (figura 5.2b). La K_m aparente calculada fue de 3.0 ± 0.3 mM y la V_{max} de 211.0 ± 6.3 pmoles / $\mu\text{l AIC} / \text{min}$, a NaCl 118 mM. Se eligió una concentración de MeAIB de 0.2 mM para todos los ensayos porque a esta concentración de sustrato la velocidad de transporte es lineal.

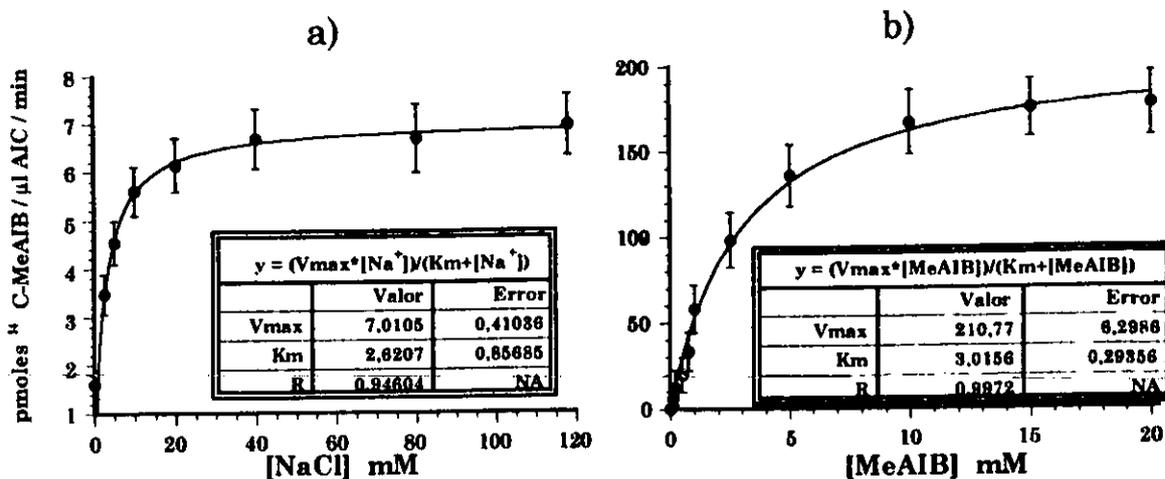


Figura 5.2. Cinética de saturación del sistema A hepático por Na⁺ y MeAIB. Los cortes de hígado de una rata macho de 100 g se colocaron en diferentes disoluciones de captación con ¹⁴C-MeAIB 0.5 μCi por 15 minutos. a) Dependencia de sodio del sistema A. Se utilizaron disoluciones KRBG con varias concentraciones de NaCl, manteniendo la osmolaridad del medio con cloruro de colina. En todos los casos se utilizó MeAIB 0.2 mM. b) Curva de saturación del sistema A con MeAIB. Se emplearon diferentes disoluciones de captación isotónicas. En ambas gráficas se muestra el promedio ± EEM de dos experimentos separados (n=6).

Los datos anteriores representan las actividades basales del sistema A del hígado de rata en crecimiento. Con el objeto de incrementar la actividad del sistema A, se probaron dos modelos: la regeneración hepática posterior a una hepatectomía parcial y un tratamiento nutricional con varias proporciones de proteína en la dieta. En ambos casos, se evaluó la respuesta tardía para determinar si existe un aumento de la actividad del sistema A debido a una mayor síntesis *de novo* del transportador en comparación con su velocidad de degradación; lo cual sería provechoso para los ensayos de expresión funcional en ovocitos de *Xenopus*. La figura 5.3 muestra que la actividad del sistema A del remanente hepático permanece constante después de una hepatectomía parcial. Por otro lado, tampoco se logró aumentar la actividad del sistema A en los hígados de las ratas alimentadas con diferentes cantidades de caseína (figura 5.4).

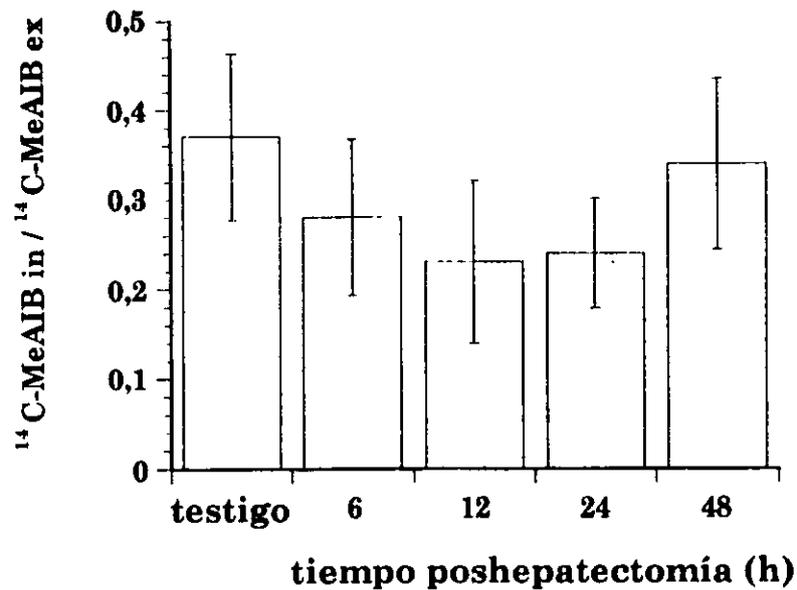


Figura 5.3. Actividad del sistema A hepático en ratas con hepatectomía parcial. Se practicaron hepatectomías parciales (70%) en ratas macho de 250 g mediante la extracción de los lóbulos lateral izquierdo y mediano. La anestesia de los animales se realizó con éter y ketamina. Después de suturar la incisión, se sacrificó a los animales a los tiempos indicados y se extrajo el hígado para determinar la captación de MeAIB 0.2 mM por 15 minutos. El hígado testigo corresponde al de un animal del mismo peso que no fue operado. Se muestran los resultados de 6 muestras \pm EEM.

5.3 Estudios de transporte de ^{14}C -MeAIB en tejido mamario de la rata

La glándula mamaria durante la lactancia recibe un aporte alto de aminoácidos necesarios para la producción de leche. La actividad del sistema A se midió en el tejido mamario porque se supuso que tenía mayor actividad que el hígado. Además, puesto que las características del sistema A no se han estudiado en el tejido mamario de la rata, se consideró conveniente realizar la caracterización del transportador en los tres estados fisiológicos del tejido: virgen, lactante y destete.

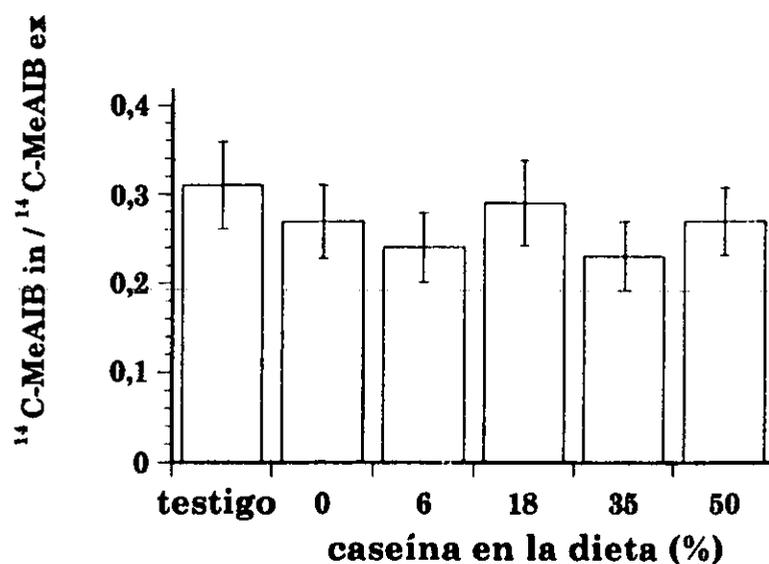


Figura 5.4. Efecto de diferentes concentraciones de proteína dietaria en la actividad del sistema A hepático de la rata. Se alimentaron 5 grupos de ratas macho de 90 g con diferentes concentraciones de caseína en la dieta por 10 días. Además de la caseína, la dieta en polvo contiene vitaminas, mezcla de minerales, dextrosa, almidón, aceite de maíz, metionina, treonina y colina. Como testigos se utilizaron ratas alimentadas con dieta *chow* de laboratorio. Transcurrido el tiempo, los animales fueron sacrificados y se determinó la captación de $^{14}\text{C-MeAIB}$ como se indica en los métodos. Los datos se obtuvieron de 6 muestras en dos experimentos separados, \pm EEM.

La glándula mamaria de la rata virgen adulta de aproximadamente 90 días de edad es un tejido escaso con la apariencia del tejido adiposo. Esto se debe a que el contenido total de agua es de únicamente 38.7 % (tabla I). En este tejido el AEC se estimó en 23.3 % (tabla 5.1), un valor similar al del hígado.

En la figura 5.5 se muestra que el tejido mamario virgen de la rata expresa al sistema A. Sorprendentemente, el transportador en este tejido aparentemente inactivo desde el punto de vista fisiológico porque no produce leche, tiene una actividad tres veces mayor a la del hígado, llegando a establecer un gradiente de concentración de $^{14}\text{C-MeAIB}$ de 8 / 1 intra y extracelular, respectivamente, a las 3 horas de incubación.

tejido mamario	agua total (%)	agua extracelular (%)
virgen	38.7 ± 1.8	23.3 ± 2.5
lactante 12 días	79.8 ± 2.0	37.2 ± 2.2
destete 0 días	75.0 ± 1.5	38.4 ± 2.8
destete 1 día	73.4 ± 1.3	35.1 ± 3.3
destete 3 días	73.1 ± 1.6	35.3 ± 2.8
destete 5 días	58.9 ± 1.5	29.8 ± 3.9
destete 8 días	55.6 ± 1.4	30.5 ± 2.6
destete 12 días	54.0 ± 1.8	31.6 ± 3.4

Tabla 5.1. Contenido total de agua en el tejido mamario virgen, lactante y en el destete de la rata. El contenido total de agua se estimó por diferencias de peso entre el tejido húmedo y seco. Se muestran los datos de 15 determinaciones ± EEM. El agua extracelular es el promedio de los datos obtenidos en el curso temporal de la captación de la ^3H -sacarosa ± EEM.

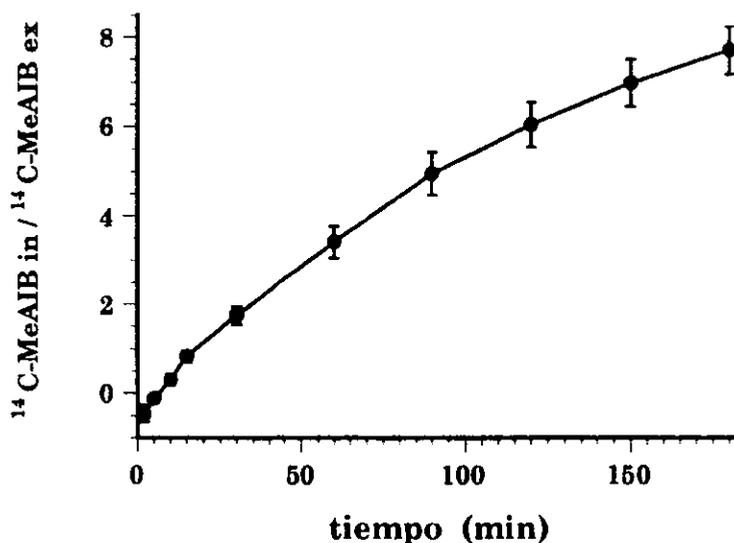


Figura 5.5. Curso temporal de la actividad del sistema A del tejido mamario virgen de la rata. El tejido se obtuvo de una hembra adulta de 95 días de edad (290 g). Secciones del tejido se incubaron en KRBG con MeAIB 0.2 mM por diferentes tiempos. Cada sección se lavó en KRBG frío, se solubilizó y se contó la radiactividad incorporada. La gráfica muestra 6 datos en cada tiempo ± EEM.

Estos datos se refuerzan por la cinética de saturación del sistema A con MeAIB (figura 5.6), donde se muestra que la velocidad máxima alcanzada es de más de 2.5 veces la del hígado. La K_m aparente del sistema A hacia el MeAIB es de 3.3 ± 0.4 mM, la misma que en el caso del hígado.

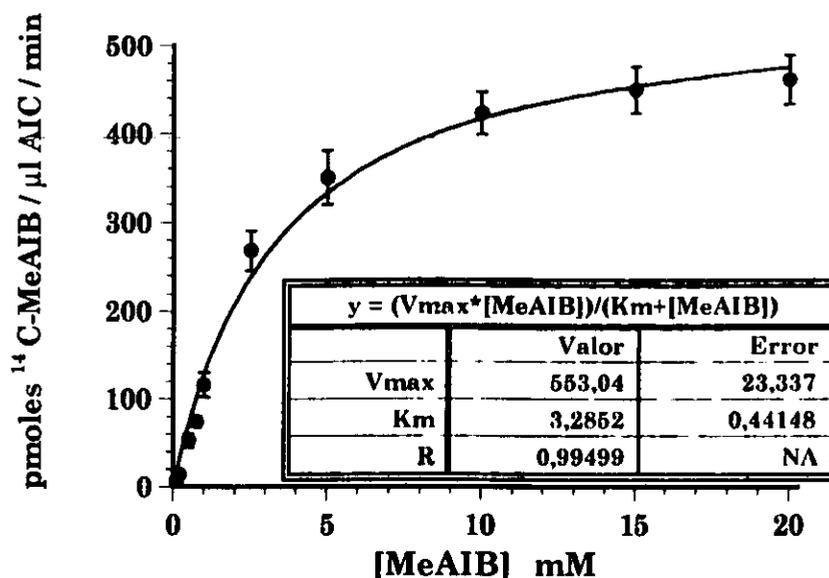


Figura 5.6. Curva de saturación del sistema A con MeAIB en el tejido mamario virgen de la rata. Los cortes de tejido de una rata de 100 días de edad, se incubaron 15 minutos en los diferentes medios de captación isotónicos. Posteriormente cada corte se lavó, se solubilizó y se determinó la radiactividad incorporada. Cada punto corresponde al promedio de 6 cortes \pm EEM.

Las mediciones de la actividad del sistema A del tejido mamario lactante se efectuaron en el día 12 posparto, correspondiente a la máxima producción de leche en la rata. Durante este día, el curso temporal de la actividad del sistema A fue exactamente el mismo que el del tejido mamario virgen, consiguiendo concentrar ocho veces el aminoácido dentro de las células (figura 5.7).

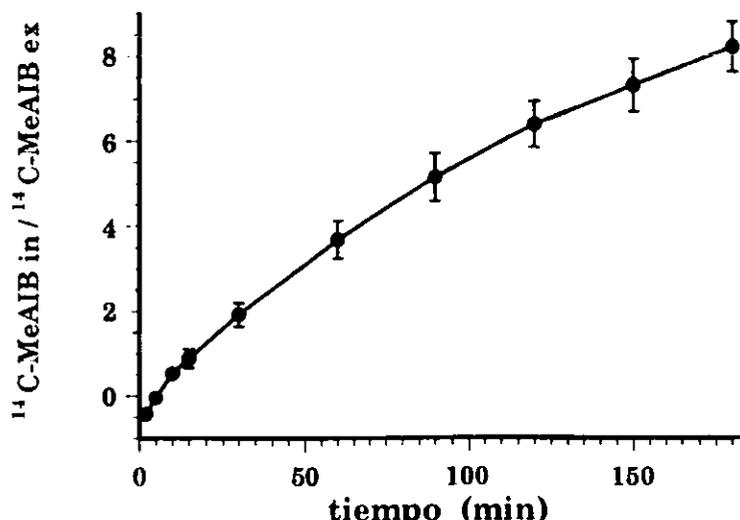


Figura 5.7. Curso temporal de la actividad del sistema A del tejido mamario lactante de la rata. El tejido mamario se obtuvo de una hembra lactante de 12 días posparto. Cortes de este tejido se colocaron en disolución de captación con MeAIB 0.2 mM y $^{14}\text{C-MeAIB}$ 0.5 μCi . A los tiempos indicados, los cortes se retiraron, se lavaron con KRBG frío y se solubilizaron. El aminoácido incorporado se detectó en un contador de centelleo líquido. Se muestra el resultado de 6 datos de dos experimentos separados \pm EEM.

La dependencia de iones del transportador se estimó colocando cortes de tejido en disolución Krebs-Ringer en la cual se reemplazó el NaCl por diferentes sales. La figura 5.8 muestra que los cationes del grupo I de la tabla periódica (Na^+ , Li^+ y Cs^+) son capaces de funcionar como cosustratos del sistema A, mientras que los aniones y otros cationes como el K^+ , el amonio y la colina no tienen ningún efecto sobre la actividad del transportador. Entre los iones alcalinos, únicamente el Na^+ es capaz de proporcionar la actividad máxima de transporte de MeAIB. Al respecto, el sistema A presenta una K_m para el Na^+ de 2.8 ± 0.2 mM, la misma que la registrada en el transportador hepático (Figura 5.9a).

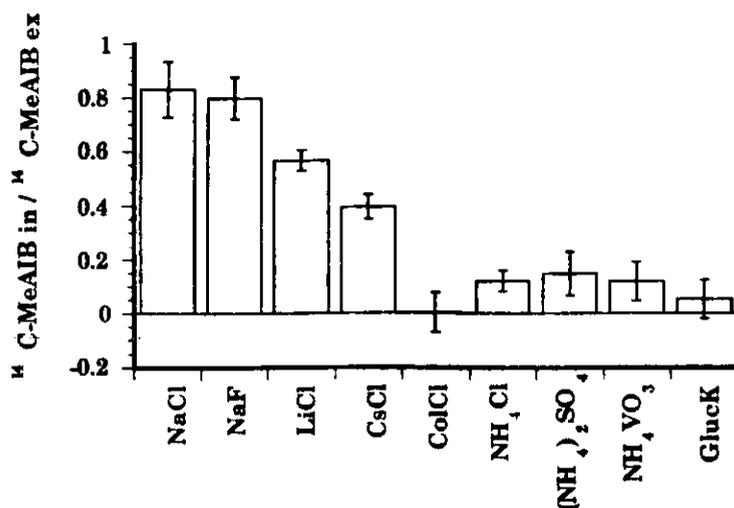


Figura 5.8. Dependencia de iones del sistema del tejido mamario lactante de la rata. El tejido mamario se extrajo de una hembra con 12 días posparto y se dividió en pequeños fragmentos. Las secciones se incubaron en diferentes disoluciones de captación con MeAIB 0.2 mM y $^{14}\text{C-MeAIB}$ 0.5 μCi . Donde se indica NaCl, se utilizó KRBG normal; en los demás casos, se sustituyó el NaCl de la fórmula y se reemplazó por la sal respectiva. ColCl : cloruro de colina; GlucK; gluconato de potasio. Los tejidos se procesaron como se indica en los métodos. Cada barra muestra el promedio de 6 datos \pm EEM.

En la figura 5.9b se encuentra la cinética de saturación del sistema A del tejido mamario lactante con MeAIB. Se observa que la K_m para el aminoácido es de 3.4 mM, con una V_{max} de transporte de 621 ± 21 pmoles de MeAIB / $\mu\text{l AIC} / \text{min}$, ligeramente superior a la determinada en el tejido mamario virgen.

La especificidad de sustratos del sistema A del tejido mamario lactante se estimó mediante ensayos de competencia del transporte de MeAIB por otros aminoácidos a una concentración cien veces mayor que el MeAIB. Se encontró una fuerte inhibición del transporte del MeAIB con la homoserina, alanina, glicina, serina, cisteína, asparagina, prolina, glutamina e hidroxiprolina; y en menor grado con la metionina, treonina e histidina (figura 5.10a). No se detectó competencia con los aminoácidos aromáticos, de cadena ramificada, aniónicos ni catiónicos, ni tampoco con el ácido 2-aminobiciclo [2.2.1] heptano-2-carboxílico (BCH), el sustrato modelo del sistema L (figura 5.10b).

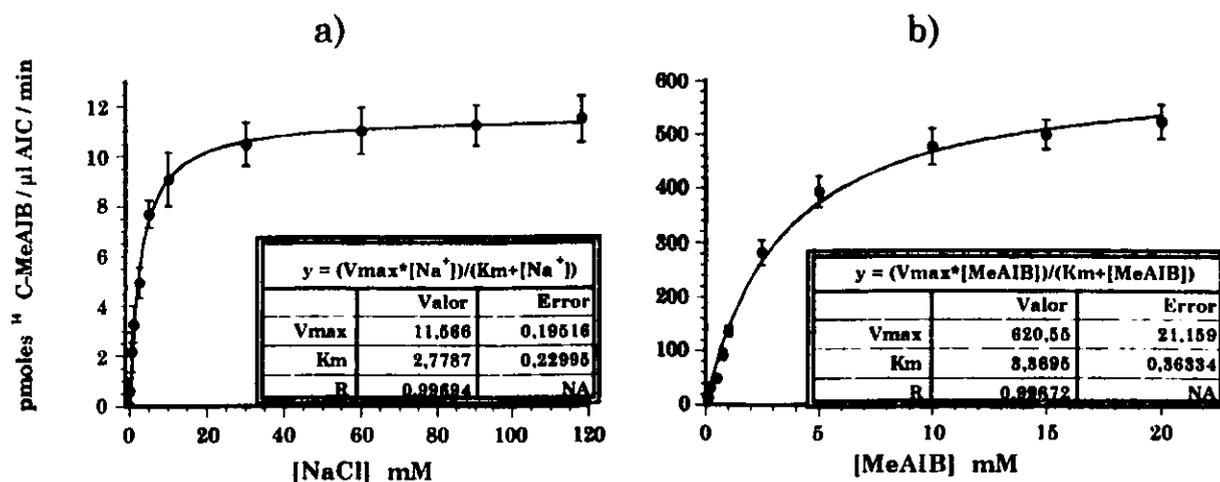


Figura 5.9. Cinética de saturación del sistema A del tejido mamario lactante por Na^+ y MeAIB. Pequeños fragmentos de tejido mamario fresco de una hembra de 12 días posparto se colocaron en diferentes disoluciones de captación con ^{14}C -MeAIB 0.5 μCi por 15 minutos. a) Dependencia de sodio. Se utilizaron disoluciones KRBG con MeAIB 0.2 mM y varias concentraciones de NaCl, manteniendo la osmolaridad del medio con cloruro de colina. b) Curva de saturación con MeAIB. Se emplearon disoluciones de captación isotónicas con diferentes concentraciones de MeAIB. En ambas gráficas se muestra el promedio \pm EEM de dos experimentos separados (n=6).

También se estudió la actividad del sistema A del tejido mamario lactante en función del pH del medio de incubación (figura 5.11). La actividad del sistema A es óptima a pH 7.4 y muestra una drástica disminución en medios ligeramente ácidos, inactivándose totalmente a valores de pH inferiores a 6.5. En la región alcalina, se observa mayor tolerancia del sistema A, ya que la pérdida total de la actividad se presenta a pH > 9.5.

Para estudiar el efecto del ayuno de aminoácidos sobre la actividad del sistema A, los cortes de tejido mamario lactante se preincubaron en la disolución Krebs-Ringer por diferentes períodos de tiempo antes de transferirlos al medio de captación con el MeAIB radiomarcado (figura 5.12 a). Se aprecia que la actividad del sistema A se incrementa paulatinamente desde los 60 minutos de preincubación, alcanzando a las 5 horas una actividad tres veces más alta que la

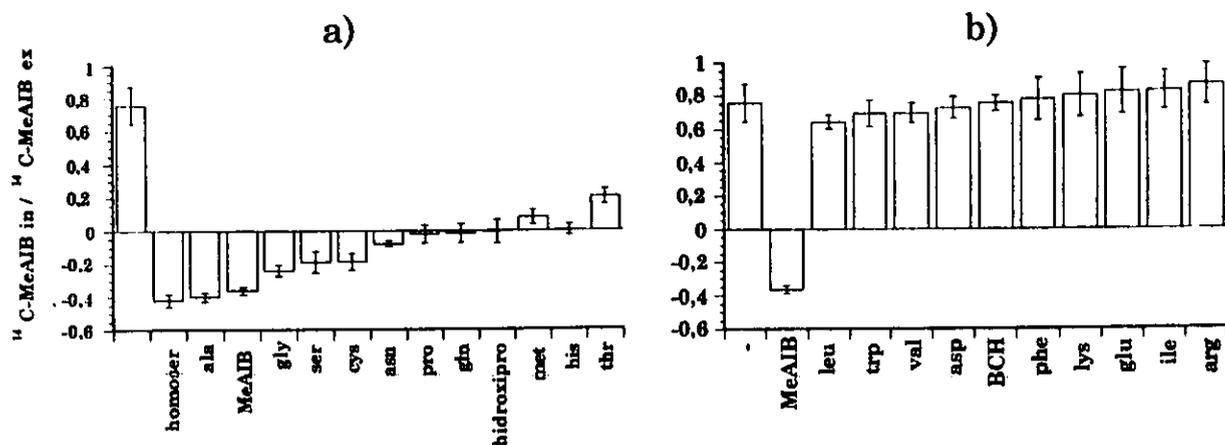


Figura 5.10. Efecto de diferentes aminoácidos sobre el transporte de MeAIB en el tejido mamario lactante de la rata. Las secciones de tejido mamario extraído de una hembra de 12 días posparto, se incubaron 15 minutos en disolución KRBG con MeAIB 0.2 mM en presencia de L-aminoácidos competidores 20 mM. a) Inhibición del transporte de MeAIB. Con todos los aminoácidos probados en la gráfica, se detectó una disminución estadísticamente significativa de la acumulación intracelular de MeAIB ($p < 0.05$). b) Aminoácidos sin efecto en el transporte de MeAIB. En ambas gráficas, cada barra corresponde a la media de 6 datos \pm EEM.

del tejido sin preincubación. La presencia de una mezcla equimolar de alanina, glicina y serina (1 mM cada uno) en la disolución de preincubación, es capaz de bloquear la respuesta adaptativa del sistema A, puesto que a las 5 horas de preincubación la actividad de transporte de MeAIB en los tejidos preincubados con sustratos del sistema A es de 48.0% comparado con la registrada en ausencia de aminoácidos. Cuando las secciones de tejido mamario se preincubaron en disolución Krebs-Ringer adicionada con fenilalanina, valina y lisina (1 mM cada uno), se encontró una actividad del 86.0% de la del sistema A con ayuno de sustratos. Comparando individualmente los puntos de la gráfica, existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$); sin embargo, la tendencia de la curva es la misma que la obtenida en ausencia de aminoácidos, llegando a un valor a las 5 horas de preincubación donde ya no existen diferencias estadísticas, por lo cual puede considerarse que la regulación adaptativa del sistema A no es afectada por la presencia de aminoácidos que no son sustratos de este cotransportador.

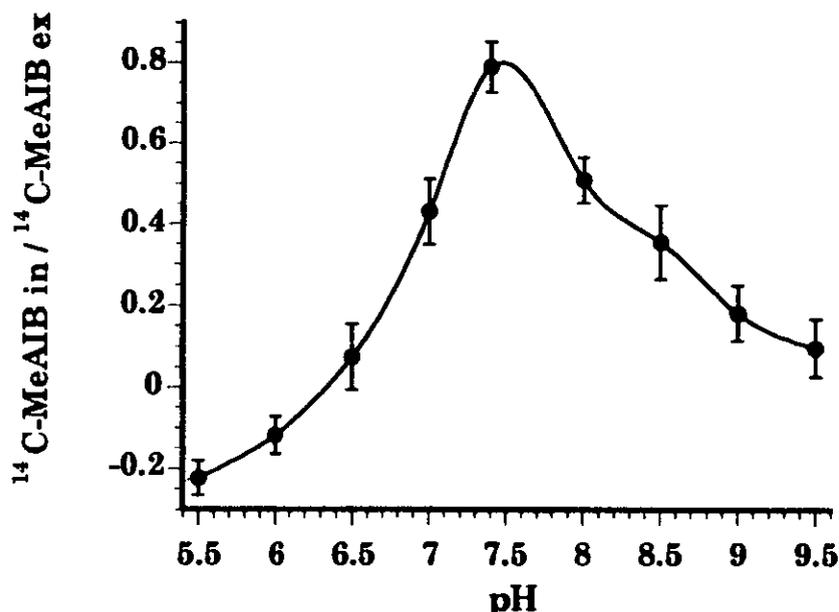


Figura 5.11. Efecto del pH extracelular sobre la actividad del sistema A del tejido mamario lactante de la rata. Se incubaron pequeños fragmentos de tejido mamario de una hembra de 12 días posparto en diferentes medios de captación con MeAIB 0.2 mM por 15 minutos. Para el caso de pH 7.4 se empleó KRBG normal; para los demás puntos, se reemplazó el NaHCO_3 de la fórmula y se sustituyó por la misma concentración de: MES (pH 5.5, 6.0 y 6.5), HEPES (pH 7.0), Tris (pH 8.0 y 8.5) y AMPSO (pH 9.0 y 9.5). A cada una de estas disoluciones se le ajustó el pH y se gasificó con O_2 . Los tejidos se procesaron como se indica en los métodos. Cada punto representa el promedio de 6 muestras \pm EEM.

La regulación adaptativa del sistema A también se caracterizó utilizando antibióticos específicos en la disolución de preincubación (figura 5.12 b). En presencia de actinomicina D, un inhibidor de la transcripción, la respuesta adaptativa del sistema A se abate totalmente puesto que la actividad del sistema A después de 5 horas de preincubación es aún menor a la del tiempo cero y corresponde a un 28.0% de la actividad del sistema A inducido por el ayuno de sustratos. La cicloheximida, un inhibidor de la síntesis de proteínas, también reprime la regulación adaptativa del sistema A de manera semejante a la actinomicina D, presentando 27.0% de la máxima actividad observada por el

sistema A a las 5 horas de preincubación. Por su parte, la tunicamicina, un inhibidor de la glicosilación de proteínas disminuyó significativamente la regulación adaptativa pero con una menor eficacia en comparación con los otros antibióticos, mostrando una actividad del 61.0% de la respuesta adaptativa a las 5 horas de preincubación.

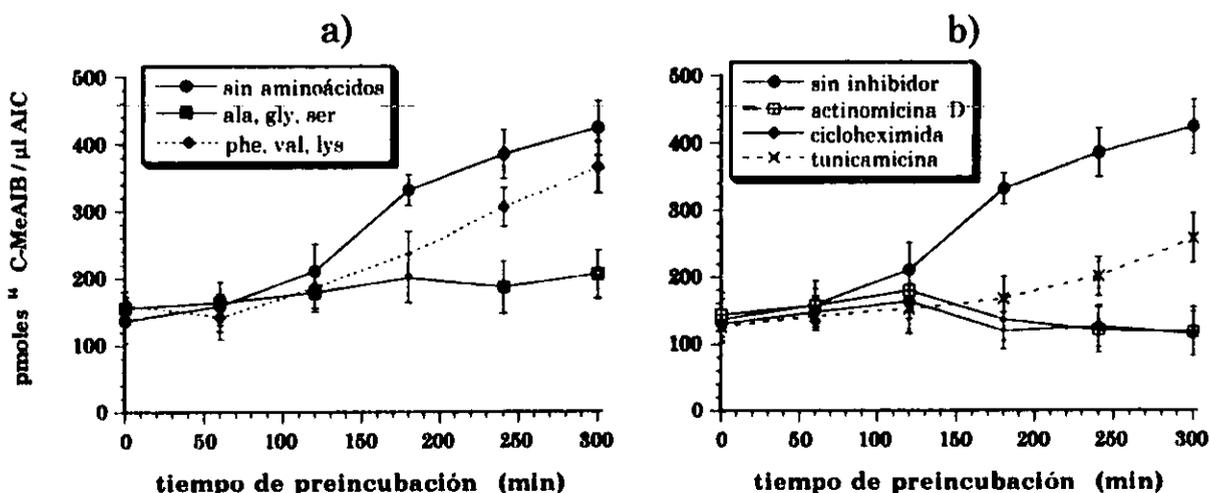


Figura 5.12. Regulación adaptativa del sistema A en el tejido mamario lactante de la rata. Las secciones de tejido mamario de 12 días posparto se preincubaron a 37°C en KRBG durante los tiempos indicados. Posteriormente se colocaron en el medio de captación con MeAIB 0.2 mM por 15 minutos. a) Estimulación del transporte de MeAIB por ayuno de sustratos. Los aminoácidos se usaron 1 mM cada uno en la preincubación y en la captación. b) Bloqueo por antibióticos de la estimulación del transporte de MeAIB por ayuno de sustratos. Los antibióticos se colocaron en la preincubación y en la incubación a las siguientes concentraciones: actinomicina D 50 μ M; cicloheximida 0.1 mM y tunicamicina 0.2 mg/ml. Las gráficas se construyeron con 6 datos en cada punto \pm EEM.

Se probó también el efecto que tiene la colchicina sobre la regulación adaptativa del sistema A. Con este propósito, se preincubaron cortes de tejido mamario lactante con este fármaco desorganizador del citoesqueleto y posteriormente se realizó la captación con ¹⁴C-MeAIB por 15 minutos. En la figura 5.13 se muestra que la colchicina es capaz de bloquear totalmente la regulación adaptativa del

sistema A, e incluso provoca la pérdida de la actividad de transporte de MeAIB presente al inicio del ensayo.

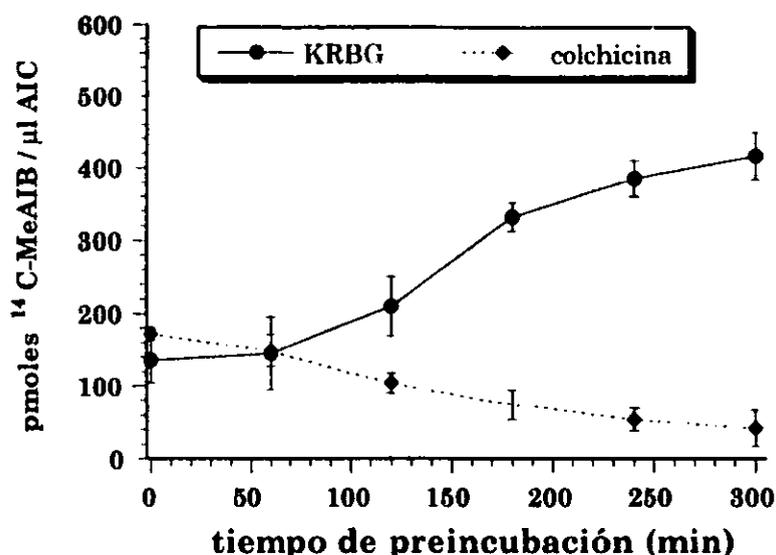


Figura 5.13. Efecto de la colchicina sobre la actividad del sistema A del tejido mamario lactante de la rata. Se preincubaron secciones de tejido mamario de 12 días posparto en KRBG o en KRBG más colchicina 5 µM por los tiempos indicados. Posteriormente se incubaron en medio de captación con MeAIB 0.2 mM y se procesaron como se indica en los métodos. Se muestra el promedio de 6 muestras ± EEM.

Por otra parte, se probó el efecto de activadores de algunas cinasas de proteínas sobre la actividad del sistema A, preincubando cortes de tejido mamario en KRBG con diferentes concentraciones de dibutililAMPc (dAMPc) y del 12-miristato-13-acetato de forbol (PMA) y con la captación posterior de MeAIB. En la figura 5.14 a se muestra que el dAMPc, un sustrato permeable a la membrana de la cinasa de proteínas dependiente de AMPc (PKA), produce una activación de 85.0% del sistema A en comparación a la actividad basal cuando se utiliza a una concentración de 1 mM. Con respecto al tratamiento con el éster de forbol PMA (figura 5.14 b), un activador de la cinasa C de proteínas (PKC), se encontró que ninguna de las concentraciones probadas de PMA en capaz de activar al sistema A después de una hora de preincubación. En ambos casos se utilizó sulfóxido de

dimetilo como vehículo para los fármacos, el cual no afecta la actividad del sistema A. Estos resultados no descartan una posible participación de la PKC en la regulación de la actividad del sistema A, ya que es probable que las condiciones del ensayo no sean las adecuadas para detectar respuestas.

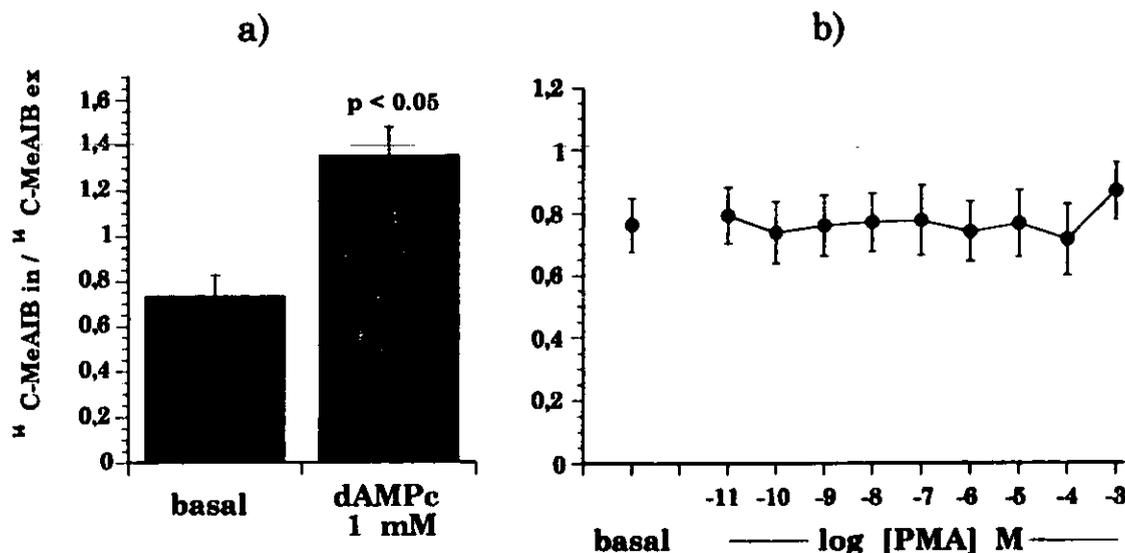


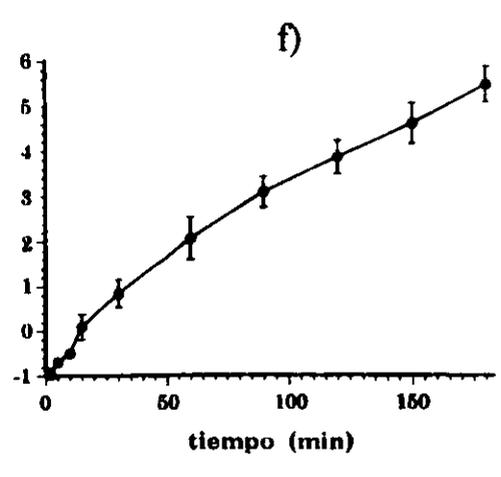
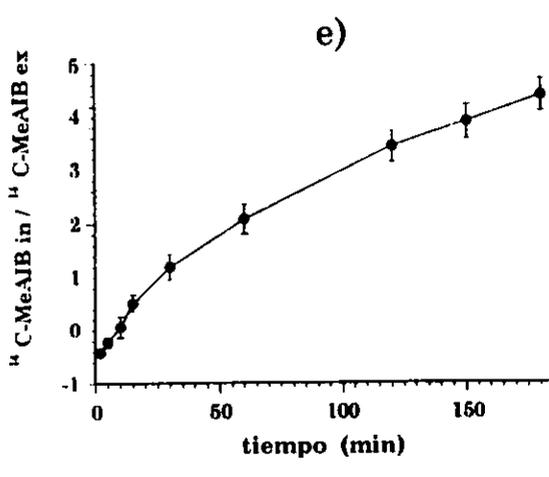
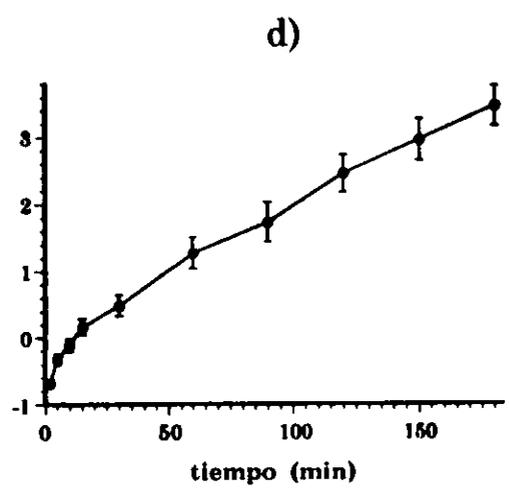
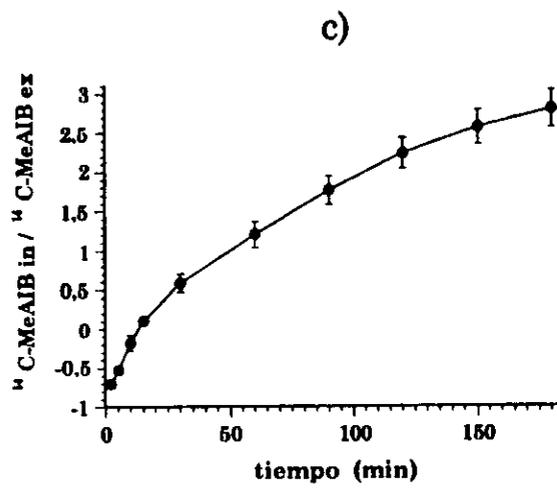
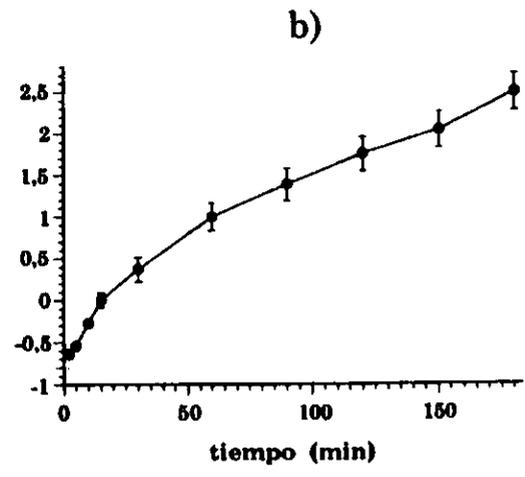
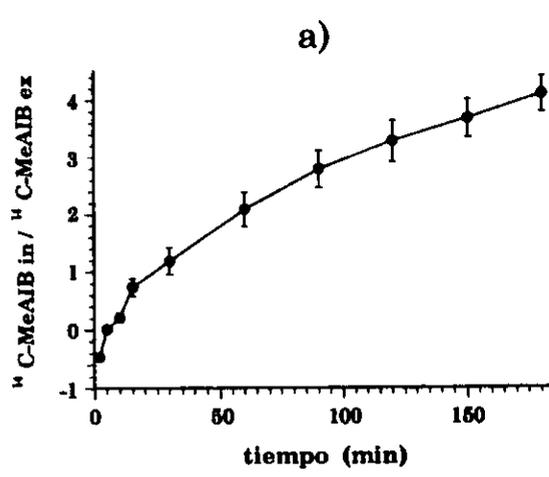
Figura 5.14. Efecto del dAMPc y el PMA sobre la actividad del sistema A del tejido mamario lactante de la rata. Las secciones de tejido mamario de 12 días posparto, se preincubaron una hora en KRBG (basal) o KRBG más los fármacos a diferentes concentraciones. Posteriormente se midió la captación con MeAIB 0.2 mM por 15 minutos. Activación del sistema A con dAMPc (a) y curva de dosis respuesta con PMA (b). En ambos experimentos, se utilizó sulfóxido de dimetilo como vehículo para los fármacos. Se muestran los promedios de 6 muestras \pm EEM.

Por otro lado, se estudió la actividad del sistema A en el tejido mamario durante el destete fisiológico de la rata. Para ello, se consideró al día 21 posparto como el día cero del destete en el cual se retiraron las crías de la madre. Inicialmente se estimó el contenido de agua total y extracelular (Tabla I). Se observó que el contenido total de agua progresivamente disminuyó durante el inicio del destete y se estabilizó al día 8, a partir del cual se mantuvo en 73 % del valor en el día cero del destete. El AEC presentó el mismo comportamiento, disminuyendo en los dos últimos días estudiados a un valor de 78% del inicial al destete cero. Estos resultados se obtuvieron tanto en muestras de hembras con partos únicos, como en las múltiparas.

En la figura 5.15 se muestran los cursos temporales de la actividad concentradora del sistema A. El tejido mamario durante el destete cero fue capaz de acumular MeAIB cuatro veces dentro de la célula en un período de 3 horas. Este valor se tomó como marco de comparación con las actividades del tejido mamario obtenidas a las tres horas de captación en los siguientes días del destete. Después de 24 horas del destete, el sistema A mostró una actividad del 61.0 % de la referencia, probablemente debido a que existe degradación tanto del tejido como de una fracción del sistema A en las membranas. Al tercer día de destete, la actividad del sistema A prácticamente fue la misma, con 68.0% del valor de referencia. Sin embargo, a partir del quinto día después del destete se observó un aumento gradual en la actividad del sistema A, dado que en este día hubo 83.0% de la actividad. En el día 8 posdestete la actividad fue de 107.0%, llegando a tener 134.0% del valor de referencia en el día 12 del destete.

Durante estos días posteriores al destete, se realizó un estudio cinético para obtener V_{max} y K_m (figura 5.16). A lo largo del período analizado, la K_m no se modificó, manteniéndose en 3.2 ± 0.1 mM (tabla 5.2). En contraste, la V_{max} mostró variaciones, iniciando en el destete cero con 443 ± 21 pmoles MeAIB / μ l AIC / min. A las 24 horas del destete la V_{max} disminuyó 30.0% con respecto al destete cero ($p < 0.05$) y se mantuvo en este valor durante los 3 y 5 días posdestete. Se observa una recuperación de la V_{max} al día 8 del destete, obteniendo 93.0% de la V_{max} del destete cero. Tal incremento se hace aún más notable en el día 12 del destete, donde presenta 114.0% de la V_{max} del destete cero. Estos datos son complejos de interpretar ya que no están normalizados a cantidad de proteínas totales. Sin embargo; parecen indicar que una fracción del sistema A presente en el tejido mamario lactante tardío se degrada al inicio del destete y aparentemente vuelve a sintetizarse después de unos días tendiendo hacia los niveles presentes en el tejido mamario virgen.

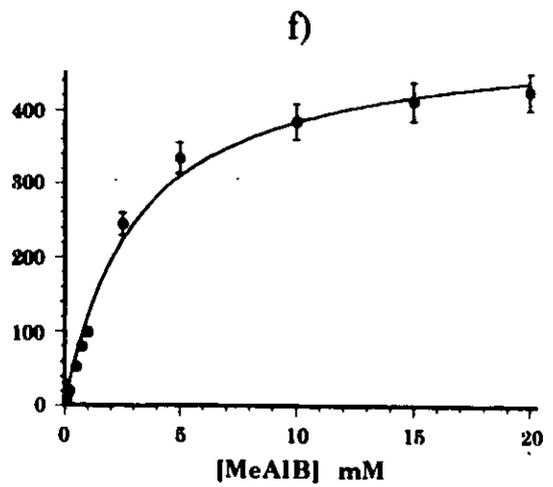
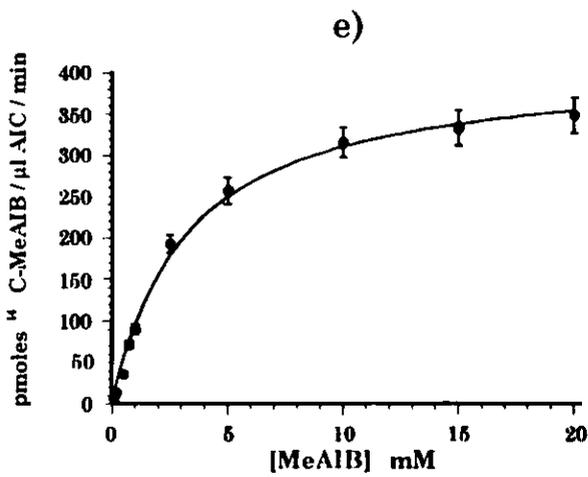
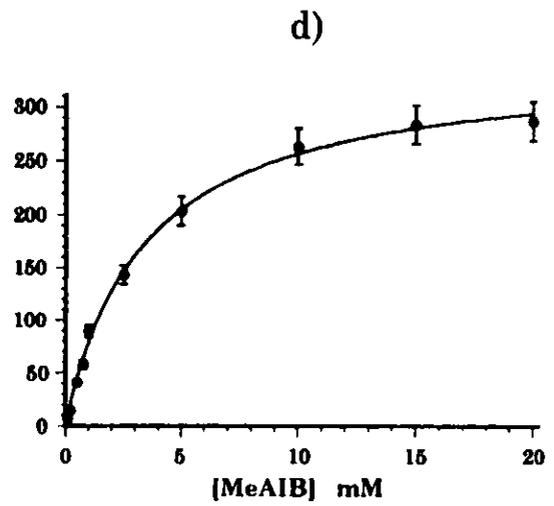
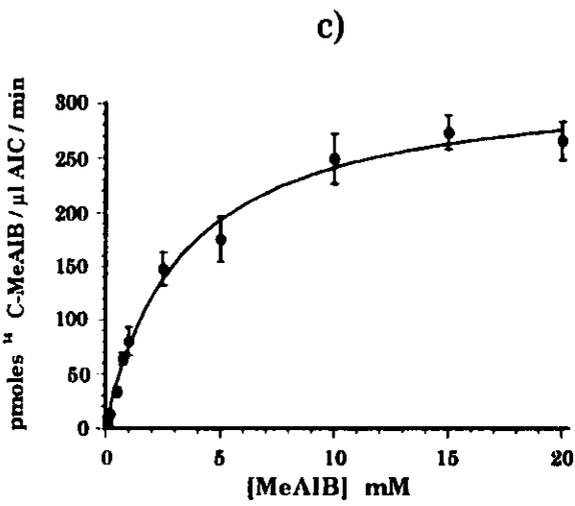
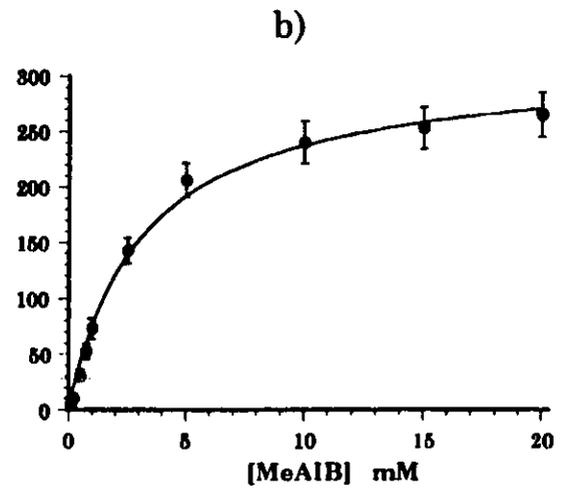
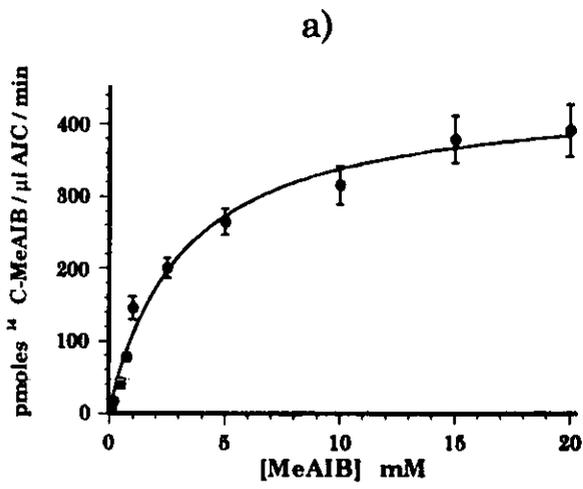
Figura 5.15. (siguiente página) Cursos temporales de la actividad del sistema A en el tejido mamario durante el destete fisiológico de la rata. Las secciones de tejido mamario se incubaron en disolución de captación con MeAIB 0.2 mM y 14 C-MeAIB 0.5 μ Ci durante tiempos variables; posteriormente se procesaron como se indica en los métodos. Las muestras se obtuvieron de hembras con 21 días posparto [(destete cero, a)] y a los siguientes días posdestete: 1 (b), 3 (c), 5 (d), 8 (e) y 12 (f). Se presenta el promedio de 6 muestras \pm EEM.



día posdestete	Km	Vmax
0	3.1 ± 0.4	442.6 ± 21.3
1	3.1 ± 0.3	311.2 ± 9.9 *
3	3.3 ± 0.4	320.6 ± 12.1 *
5	3.3 ± 0.2	341.5 ± 7.2 *
8	3.3 ± 0.3	412.4 ± 12.1
12	3.2 ± 0.4	503.4 ± 20.0 *

Tabla 5.2. Constantes cinéticas del transporte de MeAIB en el tejido mamario durante el destete fisiológico de la rata. Para cada tiempo probado, se realizó una cinética de saturación utilizando medios de captación isotónicos, estimándose las constantes cinéticas por regresión no lineal. Las unidades de la Km son mM; las de Vmax son picomoles MeAIB / μ l AIC / min. Cada cinética de saturación se realizó con 6 muestras y las constantes se calcularon de los datos de dos experimentos distintos. (*) indica significancia estadística ($p < 0.05$) con respecto al destete cero. Se presenta el valor de cada constante \pm EEM.

Figura 5.16. (siguiente página) Curvas de saturación del sistema A con MeAIB en el tejido mamario durante el destete fisiológico de la rata. Secciones de tejido mamario del día cero (a), 1 (b), 3 (c), 5 (d), 8 (e) y 12 (f) posdestete, se incubaron en medios isotónicos con diferentes concentraciones de MeAIB (^{14}C -MeAIB 0.5 μ Ci) durante 15 minutos. Se muestra el promedio de 6 muestras \pm EEM.



5.4 Expresión funcional del sistema A del hígado y del tejido mamario lactante de la rata en ovocitos de *Xenopus laevis*.

Una vez caracterizada la actividad del sistema A en cortes de hígado y de tejido mamario de la rata, se procedió a expresar al transportador en ovocitos de *Xenopus laevis*, el sistema de expresión heterólogo más utilizado para transportadores de aminoácidos de la membrana plasmática. De ambos tejidos se purificó RNAm para microinyectarlo en los ovocitos después de asegurar la integridad de las moléculas por RT-PCR para amplificar un fragmento del transcrito constitutivo de la β -actina.

Inicialmente se trató de expresar el sistema A utilizando como fuente de RNAm al hígado de la rata en una dosis de 25 ng por ovocito. Los resultados preliminares mostraron la existencia de dos problemas; el primero de ellos fue el bajo nivel de expresión del transportador, ya que los ovocitos inyectados con RNAm tuvieron solo una actividad 27.0% superior a la de los ovocitos no tratados. En segundo lugar, entre los ovocitos inyectados con RNAm prácticamente se obtenían las mismas actividades en las captaciones realizadas en ausencia y en presencia de sodio. Para tratar de mejorar estos resultados, se modificaron las variables del experimento. Con base en una curva de dosis-respuesta para la cantidad inyectada de RNAm, se utilizó una dosis de 35 ng por ovocito. Se analizó el curso temporal de la expresión del sistema A en los ovocitos de *Xenopus* con el cual se estimó que 5 días después de la inyección es posible detectar la máxima actividad del sistema A. En la captación, las variables modificadas fueron la concentración final del MeAIB, la dosis del aminoácido marcado, el tiempo y la temperatura. Utilizando MeAIB 0.2 mM, ^{14}C -MeAIB 2 μCi , 1 h y 27°C en el ensayo de transporte, fue posible distinguir el componente Na^+ dependiente del Na^+ independiente. Sin embargo, la actividad expresada del sistema A en los ovocitos inyectados fue apenas 40.0% más alta que la de los ovocitos testigos, un valor que aunque tiene significado estadístico ($p < 0.05$) es aún un nivel muy bajo de expresión (figura 5.17, basal).

Una alternativa que se utilizó para tratar de obtener una mayor expresión, fue la inyección de RNAm proveniente de hígados de ratas con ayuno de 24 horas. En este caso, se detectó 74.0% más actividad en los ovocitos inyectados con respecto a los ovocitos testigos (figura 5.17, ayuno).

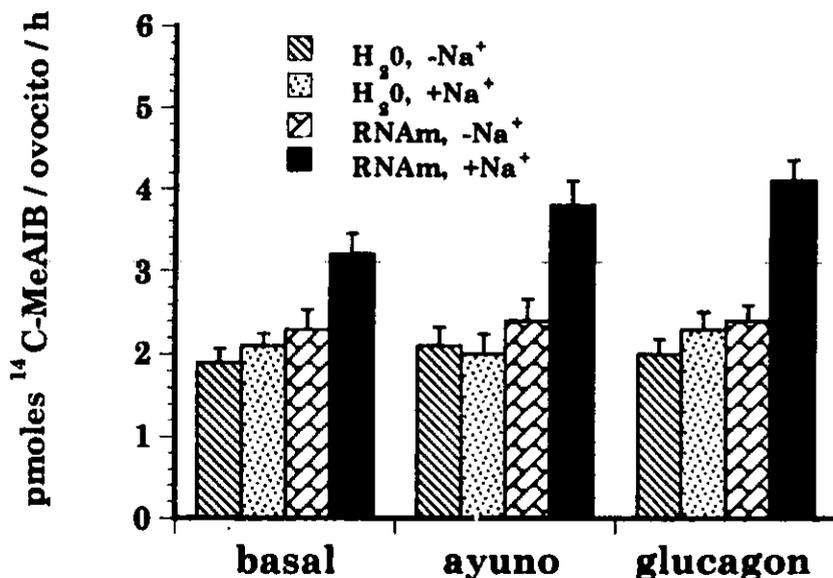


Figura 5.17. Transporte de MeAIB en ovocitos de *Xenopus laevis* inyectados con RNAm de hígado de ratas. El RNAm se extrajo de hígados de ratas macho de 95 g (basal), ratas macho que únicamente recibieron agua *ad libitum* durante 24 horas (ayuno) y de ratas macho tratadas con glucagon (10 µg/g de peso) por vía intraperitoneal (glucagon). En este último caso, el sacrificio se realizó 3 h después de la administración de la hormona. Los ovocitos se inyectaron con 35 ng de RNAm y junto con los ovocitos no tratados se mantuvieron 5 días a 18°C en MMBS. Los ovocitos se lavaron en medio libre de sodio y se incubaron 1 h en medio de captación a 27°C. Los ovocitos se volvieron a lavar en MMB frío, se lisaron y se contó la radiactividad incorporada. Cada barra representa el promedio de al menos 50 ovocitos ± EEM.

El máximo nivel de expresión se obtuvo al utilizar RNAm de hígado de ratas a las cuales se administró glucagon por vía intraperitoneal (figura 5.17, glucagon). La actividad de transporte de MeAIB en los ovocitos inyectados con RNAm que captaron en presencia de sodio, fue 83.0% superior a la de los ovocitos testigos. Resultados similares a estos se obtuvieron cuando se utilizó al tejido mamario lactante de 12 días como fuente de RNAm. En la figura 5.18 se observa que los

ovocitos inyectados con RNAm, en presencia de Na^+ muestran una actividad 85.0% superior a los demás ovocitos.

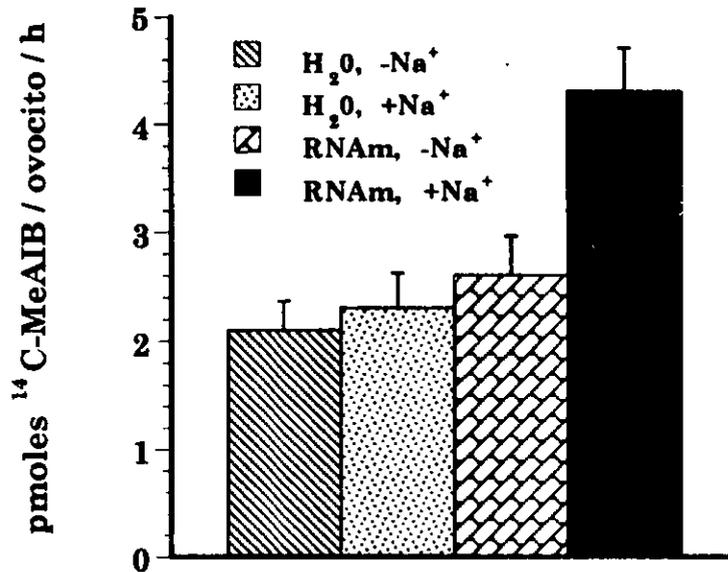


Figura 5.18. Transporte de MeAIB en ovocitos de *Xenopus laevis* inyectados con RNAm de tejido mamario lactante de la rata. Se utilizó el tejido mamario de una hembra con 12 días posparto para extraer el RNAm. Los ovocitos se inyectaron con 35 ng de RNAm y junto con los ovocitos no tratados se mantuvieron 5 días a 18°C en MMBS. Los ovocitos se lavaron en medio libre de sodio y se incubaron 1 h en medio de captación a 27°C. Los ovocitos se volvieron a lavar en MMB frío, se lisaron y se contó la radiactividad incorporada. Cada barra representa el promedio de al menos 50 ovocitos \pm EEM.

Las respuestas obtenidas aunque son estadísticamente significativas, se consideran bajos niveles de expresión para intentar tamizar una biblioteca de cDNA, para lo cual es necesario tener una respuesta mucho mayor. Con esta base, los resultados indican que el sistema A no puede ser expresado satisfactoriamente en los ovocitos de *Xenopus laevis*.

6. Discusión

Uno de los sistemas de transporte de aminoácidos más interesantes de los mamíferos es el sistema A, debido a sus peculiares características y mecanismos de regulación. Este transportador dependiente de sodio se considera de amplia distribución en la clase Mammalia y transporta aminoácidos zwitteriónicos de cadena lateral corta, encargándose de movilizar casi la mitad de la carga de estos aminoácidos manejada por el organismo. El resto se transporta principalmente por el sistema ASC y por esta razón ambos transportadores comparten sustratos. Afortunadamente puede distinguirse la contribución del sistema A utilizando el MeAIB, un análogo de la alanina no metabolizable que únicamente se transporta por este sistema (125). Por otra parte, la actividad del sistema A *in vitro* es sensible a estrés anisotónico y al ayuno de sustratos. Además, la actividad del sistema A está sujeta a regulación positiva por hormonas como el glucagon y la insulina (169).

El presente estudio es una caracterización de las propiedades del sistema A en el tejido mamario e hígado de la rata y el intento por expresar estas actividades en los ovocitos de *Xenopus laevis*. En el hígado y el tejido mamario las mediciones del transporte de MeAIB se realizaron en fragmentos pequeños de los tejidos, lo cual resulta práctico, porque no se requieren tratamientos enzimáticos y se mantienen intactas las arquitecturas tisulares respectivas. En el caso del hígado, las mediciones se realizaron en ratas macho para evitar una posible contribución de las hormonas que se producen cíclicamente en la hembra.

Cabe señalar que en los estudios en secciones de tejido únicamente se estimó el transporte total en presencia de sodio sin restar el transporte Na^+ independiente. Para los ensayos de transporte con MeAIB 0.2 mM durante 15 minutos y en ausencia de sodio, el aminoácido únicamente se detectó en el espacio extracelular. Sin embargo, en los cursos temporales y en las cinéticas de saturación se desconoce la contribución del transporte Na^+ independiente. A este respecto, los valores de K_m del MeAIB estimadas son similares a las obtenidas en estudios que únicamente consideraron el transporte Na^+ dependiente en músculo de rata (163). Las V_{max} de transporte pueden estar sobrestimadas por considerar el transporte total del MeAIB para el cálculo de las constantes.

Los estudios de saturación con sustrato se realizaron a los 15 minutos porque durante este período el transporte es lineal con respecto al tiempo. Aunque este

tiempo es demasiado prolongado para representar verdaderas velocidades iniciales de entrada, se utilizó porque a tiempos menores todavía no se consigue el equilibrio del aminoácido radiactivo en el espacio extracelular. Además, todos los experimentos de este trabajo se realizaron en medios isotónicos, debido a que el sistema A aumenta su actividad en medios hiperosmolares (170).

El transporte de los aminoácidos puede considerarse como una etapa de su metabolismo, el cual se realiza principalmente en el hígado. Este órgano presenta al sistema A (figuras 5.1-5.4) y la actividad de transporte de alanina hacia los hepatocitos constituye el paso limitante de su metabolismo (132, 171, 172).

El sistema A hepático se expresa desde el blastocisto en la rata (173, 174), inclusive en las células hematopoyéticas que no producen al sistema A en la vida adulta (95, 162). En el feto, la sangre tiene mayor concentración de aminoácidos que la del adulto (175) y la actividad del sistema A permanece elevada porque constituye la principal actividad de transporte de aminoácidos zwitteriónicos, participando activamente en los procesos anabólicos (140). Sin embargo, después del nacimiento la actividad decae paulatinamente hasta los 45 días presentando 50% de actividad durante toda la vida (176). Los resultados de las figuras 5.1-5.4 se obtuvieron durante el decaimiento en la actividad del sistema A, por lo que se tiene un actividad del transportador más alta que la de la rata adulta.

Las células en continua división exhiben un aumento en la actividad del sistema A (177) y del cotransportador de Na^+ , K^+ , Cl^- , favoreciendo la expansión del volumen durante el ciclo celular (152). Se ha utilizado la hepatectomía parcial como un modelo de regeneración hepática para estudiar la relación del sistema A y la proliferación celular (141). En el presente trabajo, no se encontró activación del sistema A mediante este modelo experimental. Existe un informe donde no se encontraron cambios a largo plazo en la actividad del sistema A después de una hepatectomía parcial (178), probablemente debido a una adaptación al trauma quirúrgico. Un aumento en el transporte de aminoácidos no necesariamente refleja una alteración directa de los sistemas de transporte (179). Durante la primera hora de la operación existe una acumulación importante de aminoácidos en el hígado (180). Sin embargo no existe un incremento en las concentraciones plasmáticas de los aminoácidos sustratos del sistema A (excepto la metionina). Las activaciones del sistema A descritas se observaron durante las primeras 3 horas poshepatectomía con aumentos de V_{max} de transporte y K_m sin cambio. Esto indica que el hígado remanente tiene la capacidad de captar aminoácidos con mayor eficiencia y rapidez desde el medio extracelular sin requerir mayores

concentraciones de sustratos a expensas de un catabolismo proteínico acelerado del músculo esquelético (181). Además, los aminoácidos pueden participar en la regulación de la replicación del DNA (182) y en la multiplicación celular, ya sea por la activación de enzimas importantes como la ornitina descarboxilasa (183) o actuando como activadores de la síntesis de proteínas como lo hace la glutamina y la leucina (184, 185).

Estudios previos demostraron que el sistema A del hígado puede responder a tratamientos dietarios (186). En el hígado de ratas alimentadas con dietas que no cumplen el requerimiento proteínico, la actividad del sistema A no se altera. En animales alimentados con dietas con porcentajes de caseína mayores al 50% se ha registrado un aumento en la actividad del sistema A (186). En contraste con estos resultados, la figura 5.4 muestra que la actividad del sistema A no se modifica por la presencia de diferentes cantidades de caseína en la dieta. Estos resultados pueden deberse a una menor ingesta en el caso de las dietas al 35 y 50%, o a que se necesitaron dietas con mayor contenido de proteínas para observar un aumento en la actividad del sistema A. También se ha descrito activación del sistema A en el hígado de ratas alimentadas con dietas que cubren el requerimiento proteínico (18%) y que consumen por única ocasión una dieta de caseína al 80% (187).

En el ayuno y en la regeneración hepática debida a hepatectomía parcial existe un aumento en la concentración plasmática de glucagon. Además, en el ayuno existe una disminución en la concentración sanguínea de los aminoácidos transportados por los sistemas Na^+ -dependientes, en particular de alanina. Estudios *in vitro* han mostrado que el ayuno de sustratos activa al sistema A; sin embargo, *in vivo* no se conoce con claridad el efecto, puesto que en un organismo no se dan condiciones de ausencia total de aminoácidos (188).

La figura 5.17 indica que el glucagon es capaz de estimular el transporte del sistema A hepático expresado en un sistema heterólogo. Los efectos del glucagon están mediados por su unión a un receptor presente en la membrana plasmática. Este receptor pertenece a la superfamilia de receptores con 7 dominios transmembrana acoplados a proteínas G (189) y cuya expresión se encuentra regulada indirectamente por su ligando (190). Como resultado de la interacción hormona-receptor, se aumenta la producción de AMP cíclico por la adenilato ciclasa a través de la activación de la proteína G. Un efecto inmediato de la producción de AMPc es la estimulación de la actividad del intercambiador de Na^+/H^+ que incrementa la fuerza motriz de los transportadores dependientes de sodio, entre ellos el sistema A (191). La activación rápida del sistema A hepático por este

mecanismo también se efectúa por análogos permeables del AMPc como el dAMPc (figura 5.14; (171)) y por algunos factores de crecimiento (192). Por otra parte, el glucagon también aumenta la actividad del sistema A porque promueve la síntesis de proteínas (135, 193) que pueden ser componentes del sistema A o moduladoras de la actividad transportadora (191). El ligero aumento en la actividad de transporte de MeAIB de la figura 5.17 (glucagon), puede explicarse como un efecto del glucagon sobre el gen del sistema A, ya que se detectó 3 horas después de la administración de la hormona y porque se ha descrito que bajo estas condiciones los inhibidores de la transcripción bloquean la inducción del transporte (191). Los transcritos se traducen produciendo el sistema A inmaduro, el cual se modifica postraduccionalmente en el aparato de Golgi y en su trayecto hacia la membrana plasmática (193, 194). De esta manera, el glucagon induce la aparición de nuevas moléculas del sistema A en la membrana, lo cual es congruente con una elevación de la V_{max} de transporte sin afectar la K_m para sus sustratos (104). Esta conclusión también se obtuvo de los experimentos del sistema A en hígados de ratas diabéticas, en donde existe una elevación del glucagon plasmático (195, 196). Otra hormona que regula a nivel génico al sistema A es la insulina (141, 145, 197), en parte a través de la fosfatidilinositol 3 cinasa (198). Sin embargo, la inducción del sistema A por estas hormonas no conduce a una alta actividad permanente de transporte, sino que existe un decaimiento rápido de la actividad ($t_{1/2} = 1.5 \text{ h}$) posiblemente debido a la acción de una proteína inactivadora del transporte aún no caracterizada (196).

Las figuras 5.2 b, 5.6, 5.9 b y la tabla 5.2 indican que el valor de la K_m para el MeAIB es 3.2 mM en el hígado y en las diferentes etapas de diferenciación del tejido mamario. La K_m estimada tiene un valor alto en comparación con otros trabajos (aproximadamente 1 mM) (85, 197), quizá debido a que se utilizaron fragmentos de tejido en lugar de células aisladas o vesículas de la membrana plasmática.

El transporte de alanina, serina y glutamina por el sistema A tiene una K_m de entre 3 y 5 mM en el hígado (172). Para estos aminoácidos, los valores de las K_m de las respectivas enzimas degradadoras son mucho más altos que las de los sistemas de transporte A, ASC y N, capacitando a los hepatocitos para acumular los aminoácidos que participan en diferentes procesos metabólicos (199).

Durante la lactancia, el tejido mamario se convierte en el principal consumidor de aminoácidos, según las mediciones arteriovenosas y, por lo tanto, existe un aumento neto en el transporte de aminoácidos hacia la glándula (200). Este

aumento del transporte es consecuencia de una mayor cantidad de sistemas de transporte en las membranas basolaterales de los alveolos secretores (201). Básicamente, los destinos metabólicos de los aminoácidos extraídos de la sangre son la síntesis de los lípidos y las proteínas de la leche. El alto requerimiento de aminoácidos del tejido mamario se cubre con la hiperfagia de la madre sin alterar significativamente la disponibilidad de aminoácidos por el hígado (138). Sin embargo, en la vaca lactante se ha descrito que el aporte dietario y el transporte de algunos aminoácidos hacia la glándula mamaria son insuficientes, principalmente para metionina, lisina y quizá glutamina (202), por lo que se vuelven los aminoácidos limitantes en la producción de leche (202, 203). La glutamina (un sustrato del sistema A) y el glutamato son los aminoácidos más abundantes en la leche de los mamíferos (201). Aparentemente, el sistema X_{AG}^- es el más activo en el tejido mamario lactante, llegando a captar el 70% del glutamato plasmático (202, 204).

La prolactina estimula el transporte de aminoácidos en el tejido mamario lactante para todos los aminoácidos, excepto aspartato, glutamato y valina (205). En particular regula a los sistemas de transporte A y L mediante un aumento en la síntesis de proteína (s) de los sistemas de transporte (201). De acuerdo con lo anterior, la actividad del sistema A disminuye al final de la lactancia correlacionando con una menor producción de leche (figuras 5.7 y 5.15 a).

El sistema A está presente en el tejido mamario independientemente de su estado de diferenciación (figuras 5.5, 5.7 y 5.15; (206), presentando el mismo valor de K_m (3.2 mM). El parámetro cinético que mostró variación fue la V_{max} de transporte. Resulta sorprendente que la V_{max} del transporte del MeAIB en el tejido mamario virgen sea casi de la misma magnitud que el lactante, porque el tejido virgen tiene un metabolismo basal mínimo en comparación con el tejido lactante. En lugar de suponer que ambos tejidos tienen una cantidad similar de transportadores en las membranas plasmáticas, proponemos que estos resultados son debidos principalmente a los diferentes valores de agua total y extracelular de estos tejidos que son utilizados para los cálculos (Tabla 5.1). El tejido mamario lactante se comporta como la gran mayoría de los tejidos en el sentido de que el 80.0% y el 37.0% de su peso fresco corresponde al agua total y AEC, respectivamente. Por diferencia se obtiene que el 43.0% del peso total es el agua intracelular. Esta distribución del agua en los compartimientos intra y extracelular es congruente con la naturaleza secretora del tejido. Para el tejido mamario virgen el 39.0%, 23.0% y 16.0% del peso fresco corresponden al agua total, AEC y AIC, respectivamente. El

tejido mamario virgen es similar al tejido adiposo en su morfología macroscópica, su baja densidad y la distribución del agua. Las captaciones de ^{14}C -MeAIB por el tejido mamario lactante fueron siempre 3 veces mayores que las del tejido virgen. Sin embargo, el tejido mamario virgen tiene un porcentaje de AIC casi 3 veces inferior al tejido lactante, con lo cual las relaciones de distribución prácticamente son iguales entre ambos tejidos.

En el destete, el tejido mamario presenta cambios en la distribución del agua, de manera que paulatinamente el tejido vuelve otra vez a mostrar las características del tejido mamario virgen (Tabla 5.1). El valor de AIC (38.0%) se mantiene constante hasta el tercer día posterior al destete fisiológico. Desde el quinto día posdestete, el AIC disminuye progresivamente hasta tener 22.0% a los 12 días del destete. Durante las primeras horas del destete fisiológico, la leche se acumula en el tejido mamario por falta de succión (207), provocando una disminución drástica en el número de receptores de prolactina (208) y el inicio de un programa de muerte celular responsable de la destrucción de 3/4 partes del tejido mamario lactante (201).

El destete fisiológico está acompañado por cambios en la actividad del sistema A (figura 5.15), debidos a modificaciones de la V_{max} de transporte (tabla 5.2). La rápida disminución de la actividad en 24 horas puede deberse a una degradación parcial del transportador que acompaña a la involución tisular (figuras 5.15 b y 5.16 b). Se obtuvieron resultados similares de un estudio de la actividad del sistema A *in vivo* en un destete obligado en el pico de la lactancia (207). Es probable que las moléculas del sistema A que no se degradaron se mantengan en las membranas y que el aumento gradual de la actividad pueda deberse a que el valor del AIC tiende a semejarse al del tejido mamario virgen (figuras 5.15 y 5.16; tablas 5.1 y 5.2).

La figura 5.12 muestra que el sistema A del tejido mamario lactante de la rata presenta regulación adaptativa. Este fenómeno, descrito en muchas células y tejidos de los mamíferos, consiste en una estimulación de la actividad del sistema A ocasionada por la incubación de células en medios sin aminoácidos y en la represión de esta respuesta por la presencia de sus aminoácidos sustratos (143, 209). La figura 5.12 b es congruente con que la estimulación de la actividad del sistema A inducida por el ayuno de sustratos es dependiente de la síntesis *de novo* de RNA y glicoproteínas porque el efecto se inhibe totalmente con actinomicina D, cicloheximida y tunicamicina (193). Además, la inducción se realiza a partir de los 60 minutos, el cual es un tiempo razonable para activar la maquinaria de la

expresión génica. Sin embargo, no puede descartarse que una parte del fenómeno sea debido a una disminución en la actividad del sistema de recambio del transportador. En líneas celulares la fase de inducción inicia con la aparición de RNAm después de 45 minutos del cambio a un medio libre de aminoácidos (143, 210). Otros trabajos sugieren que el ayuno de aminoácidos no aumenta la síntesis de nuevas moléculas transportadoras, sino que induce la expresión de una glicoproteína activadora del transporte (211), de la cual únicamente se sabe que tiene un masa molecular de 110 kDa y que posee un extremo amino terminal sin homología con las secuencias de los bancos de proteínas (212). El sistema de transporte X_{AG}^- también presenta regulación adaptativa y la fase de inducción tampoco involucra la síntesis *de novo* del transportador *per se*, sino de una proteína que modula positivamente la actividad a través de las concentraciones intracelulares de glutamato (27).

La fase de represión de la regulación adaptativa se da principalmente por la presencia de aminoácidos sustratos del sistema A y no por otros aminoácidos (figura 5.12 a), de manera similar a como se ha descrito (163). Esta represión puede separarse en dos procesos distintos. El primero es independiente de la síntesis de proteínas y se conoce como *trans*-inhibición. Este fenómeno se presenta cuando se acumulan sustratos del sistema A dentro de la célula, y se inhibe la entrada de más sustratos, probablemente por la acumulación de transportadores orientados hacia el citoplasma (213). La otra fase de represión es dependiente de la síntesis de proteínas inducida por los aminoácidos (197, 209), pero no se conoce la identidad de la proteína sintetizada .

En algunas células, durante la inducción del sistema A, también se induce la síntesis de la subunidad $\alpha 1$ de la ATPasa de Na^+K^+ en condiciones de concentraciones estables de Na^+ . El MeAIB reprime tanto la actividad alta del sistema A como la síntesis *de novo* de la subunidad $\alpha 1$ de la ATPasa de Na^+K^+ , indicando que existe un mecanismo concertado de regulación de ambos transportadores independiente de la concentración de Na^+ (130, 131, 214).

La etapa de inducción del sistema A por ayuno de aminoácidos en el tejido mamario puede inhibirse completamente si la colchicina se encuentra en el medio de preincubación (figura 5.13). La colchicina se une principalmente a la tubulina libre aumentando su actividad de GTPasa e interfiriendo en la síntesis de los microtúbulos. Estas estructuras participan en una variedad de funciones celulares, tales como el mantenimiento de la forma celular, desplazamiento cromosómico, procesos secretorios y en la regulación de respuestas a agentes externos (215). La

concentración de colchicina utilizada en este estudio (5 μM) es la necesaria para la ruptura específica de los microtúbulos (145). En otros tejidos, la colchicina puede abatir la fase de inducción del sistema A por el glucagon e insulina (146) y la regulación adaptativa, así como la actividad basal del sistema A. Puesto que la inducción del sistema A por la regulación adaptativa conduce a la síntesis de una proteína activadora del transportador, la integridad de los microtúbulos es importante porque podrían participar en el movimiento de vesículas con la proteína recién sintetizada o como una ancla adicional del sistema A en la membrana. A este respecto, el sistema A existe en complejos proteínicos (161), y a la fecha se ha detectado al complejo anquirina-fodrina (147), una γ -actina (149) y una integrina (216) como componentes de este complejo. Aunque estas proteínas no son esenciales para la actividad del sistema A, su presencia permite obtener la mayor actividad de transporte. CAT-1 es otro transportador de aminoácidos que interactúa físicamente con componentes del citoesqueleto, lo cual permite que el acarreador se encuentre sobre la membrana en agrupaciones discretas (217).

Se considera que un aminoácido entra por un sistema de transporte cuando es capaz de inhibir competitivamente el transporte del aminoácido modelo. En la figura 5.10 se observa que el transporte de MeAIB se inhibe por varios aminoácidos zwitteriónicos cortos, largos e inclusive por un catiónico. Aunque no se realizó un análisis cinético del tipo de inhibición, este aspecto se ha estudiado en otras células (213) y apoyados en estos resultados se puede suponer que el sistema A del tejido mamario lactante transporta homoserina, alanina, glicina, serina, cisteína, asparagina, glutamina, hidroxiprolina, metionina, treonina y MeAIB. Estos resultados no significan que el sistema A es la única vía de transporte de estos aminoácidos, sino que se encarga de una fracción del total de la actividad de transporte para cada aminoácido (85). Entre los aminoácidos transportados por el sistema A se encuentra la cisteína y la glutamina, respectivamente considerados los sustratos modelos de los sistemas ASC (94) y N (100) en otros tipos celulares. La histidina no se transporta por el sistema A porque inhibe no competitivamente el transporte de MeAIB (218).

En las figuras 5.2 y 5.9 es evidente que el transporte de MeAIB en función de las concentraciones de MeAIB y Na^+ sigue un comportamiento hiperbólico. Este tipo de relación para un cotransportador es un indicio de que la estequiometría del transporte es 1 : 1, como se ha demostrado para el sistema A en otros tejidos (128, 129). En casos donde la estequiometría es diferente a 1 : 1, en este tipo de gráficas se detectan patrones sigmoides, que aunque no puede tomarse como un indicador

riguroso de acoplamiento mayor a la unidad, frecuentemente es una pista de que más de 1 Na^+ está involucrado en el ciclo de transporte (219).

Una de las características distintivas del sistema A es su alta sensibilidad a una disminución del pH extracelular, mientras que los demás sistemas de transporte de aminoácidos no son afectados (210). En medios extracelulares básicos el sistema A es menos sensible e inclusive se ha descrito activación del transportador por vanadato a través de una ligera alcalinización intracelular (220). De la figura 5.11 se obtuvo la gráfica $\log RD = f(\text{pH})$ que proporcionó el valor del pKa del grupo lateral del aminoácido responsable de la dependencia del pH. El valor obtenido ($\text{pK}_{\text{AR}} = 7.2$) señala la probable participación de residuos de histidinas. Una conclusión similar se obtuvo del estudio de la actividad del sistema A en función del pH en vesículas de membranas hepáticas. Además, la modificación química de los residuos histidilos es dependiente del pH extracelular (221). Aparentemente la actividad del sistema A es sensible a los equilibrios ácido-base de las histidinas presentes. Los residuos de histidina en las regiones transmembrana tienen un papel indispensable en la actividad de los transportadores de glutamato (222). Para el sistema ASC se ha descrito que una disminución en el pH extracelular conduce a un cambio de especificidad de sustratos y en lugar de reconocer aminoácidos zwitteriónicos cortos, transporta aminoácidos aniónicos. Probablemente este cambio de especificidad es debido a la protonación del sistema ASC (98, 99) que presenta un alto grado de similitud con las isoformas clonadas del sistema X_{AG}^- (8-10).

La actividad del sistema A se incrementó por el dAMPc, un análogo del AMPc permeable a la membrana (figura 5.14 a). Los dos mecanismos probables de acción de éste fármaco son a través de una alteración en el gradiente electroquímico de Na^+ (134), y por fosforilación de los componentes del sistema A o de subunidades reguladoras por la cinasa de proteínas dependiente de AMPc o por alguna otra de la cascada de señalización por el AMPc.

Las secciones de tejido mamario lactante prácticamente no mostraron una alteración en el transporte de MeAIB por el PMA, un activador directo de la PKC (figura 5.14 b). La activación de la PKC ocurre cuando se forma un complejo cuaternario que incluye a la cinasa, diacilglicerol (o éster de forbol), fosfolípidos (generalmente fosfatidilserina) y Ca^{2+} . Se han descrito al menos 10 isoenzimas de la PKC, las cuales difieren en la especificidad de sustratos, distribución y requerimientos de cofactores y Ca^{2+} (223). La PKC regula una variedad de procesos celulares a través de fosforilación de residuos de serina y treonina presentes en sus

sustratos y se ha demostrado que es un modulador positivo de varios sistemas de transporte como el X_{AG}^- (23, 224), el y^+ (44) y para GABA; en este último caso a través de una redistribución subcelular entre el trans-Golgi y la membrana plasmática (225). Los ésteres de forbol PMA y TPA son capaces de aumentar la actividad del sistema A por 2 vías: la primera por activación rápida del intercambiador de Na^+/H^+ (226) y la segunda aparentemente por fosforilación mediada por la PKC (142, 227). La falta de respuesta observada probablemente es resultado de una preincubación insuficiente del tejido en el medio con el éster de forbol. Aunque el tiempo parece excesivo, las activaciones del sistema A en líneas celulares se observan a los 60 minutos de tratamiento (227), por lo que es razonable suponer que es necesario más tiempo para que el fármaco tenga acceso a las células de un fragmento de tejido. Otra posibilidad es que la baja respuesta sea debida a que las isoformas de la PKC del tejido mamario presentan baja actividad en el tejido mamario lactante, en particular la PKC α , la isoforma predominante (228).

En el presente trabajo no se pudo expresar exitosamente el sistema A en ovocitos de *Xenopus laevis*. Otras actividades de transporte de aminoácidos pueden expresarse a altos niveles en los ovocitos de *Xenopus laevis* como se demostró con la fenilalanina (datos no mostrados), aunque los resultados del transporte de ^{14}C -fenilalanina son complejos porque incluyen las contribuciones del sistema L (82), $B^{o,+}$, $b^{o,+}$ (59) y probablemente y^+L (48), se obtiene 10 veces más actividad en ovocitos inyectados con RNAm de hígado de rata en comparación a los ovocitos testigos. Otros sistemas de transporte también pueden expresarse exitosamente en ovocitos de *Xenopus* e inclusive algunos cDNAs de transportadores de aminoácidos se han clonado por esta vía (14, 20, 61-63).

Los ovocitos de *Xenopus laevis* fase VI no tienen actividad detectable de transporte de MeAIB (229) y la baja entrada de este aminoácido es debido a la difusión (datos no mostrados; (230)). Aunque existen 2 informes en los cuales supuestamente se expresó el sistema A en ovocitos de *Xenopus* (167, 168), los datos reportados son comparables con los del presente trabajo donde se considera que no es buena la expresión. El razonamiento de la expresión funcional es que si el hígado y el tejido mamario lactante tienen la actividad del sistema A, deben expresar su RNAm, y sería posible expresarlo en mayores cantidades en un sistema de expresión eucariótico. Ninguno de los tratamientos realizados mostró una expresión considerable del sistema A, indicando que el cDNA para este transportador no puede clonarse en el sistema de ovocitos de *Xenopus* debido a la mínima expresión funcional. La aparente complejidad molecular del sistema A puede ser una causa

de la baja expresión, puesto que es probable que los tratamientos que aumentan la actividad del transportador a nivel génico únicamente induzcan la síntesis de proteínas reguladoras del sistema A y no al transportador *per se*. Además, puede ser que las múltiples interacciones del sistema A con proteínas del citoesqueleto y de la matriz extracelular dificulten la expresión del sistema A en los ovocitos de *Xenopus* (149). Existe la posibilidad de que el ovocito no pueda sintetizar alguna(s) proteína(s) necesaria(s) para la actividad del sistema A y también que aunque sea producido completo no tenga una actividad comparable a la mostrada en su tejido de origen porque se encuentre modificado.

Una fuente potencial de RNAm para expresión funcional puede ser de líneas celulares y de tumores que tienen alta velocidad de crecimiento y de actividad del sistema A (231-233); sin embargo, esta posibilidad no fue considerada porque las propiedades del sistema A de células neoplásicas son diferentes a las del tejido normal, posiblemente causadas por mutaciones en el transportador o en las proteínas asociadas (143, 234-236). A este respecto existe una hipótesis que plantea que el sistema A es un protooncogen (237) y que ciertas ventajas mostradas por las neoplasias sobre sus contrapartes normales están ligadas a cambios en el control diferencial del transporte de aminoácidos (en particular zwitteriónicos), por las señales generadas por el tumor (233).

7. Conclusiones

- 1) Las propiedades del sistema A del hígado y del tejido mamario de la rata son similares, indicando que ambos tejidos comparten la misma isoforma cinética del transportador.**

- 2) La actividad basal del sistema A en el hígado y el tejido mamario de la rata es baja y no puede incrementarse de manera importante con diferentes tratamientos *in vivo* e *in vitro*.**

- 3) Los ovocitos de *Xenopus laevis* no expresan eficientemente al sistema A del hígado y del tejido mamario de la rata, imposibilitando la clonación del cDNA del transportador por expresión funcional en este modelo biológico.**

8. Perspectivas

Los resultados obtenidos en el presente trabajo y en otros ya publicados indican que el sistema A es un transportador complejo que no puede clonarse sencillamente mediante expresión funcional en ovocitos de *Xenopus laevis*. Esto ha impedido obtener información molecular de sus mecanismos de operación y regulación, por lo que es necesario abordar el problema desde varios puntos. Uno de ellos es mediante la biología molecular, empleando metodologías diferentes a la expresión funcional. Existe una línea celular de bovino (NBL) que en presencia de aminoácidos no produce al sistema A pero que lo expresa en ausencia de sustratos. Estas células pueden utilizarse como fuente de RNAm en ensayos de despliegado diferencial, intentando obtener una sonda pequeña del sistema A para tamizar una biblioteca de expresión de las mismas células NBL o de cualquier otra de un mamífero. Otra herramienta que puede emplearse es la hibridación sustractiva para obtener clones de los genes expresados diferencialmente en presencia y ausencia de sustratos, respectivamente.

El otro camino que puede seguirse es el de la bioquímica tradicional mediante esquemas de purificación nuevos y mejorados para obtener anticuerpos anti-sistema A. Ya que se conoce la identidad de al menos tres proteínas asociadas al sistema A, es posible inmunoprecipitar al complejo con los anticuerpos contra las tres proteínas mencionadas. La identidad de los demás constituyentes del inmunoprecipitado puede obtenerse mediante secuenciación de proteínas.

El conocimiento de los mecanismos de modulación de la actividad del sistema A permitirá conocer con mejor detalle su participación en la gluconeogénesis a partir de aminoácidos. En un futuro, se contempla la posibilidad de esclarecer si alguna enfermedad metabólica del hombre pueda deberse a un defecto molecular en el sistema A, y valorar la contribución que tiene este sistema de transporte en la desnutrición proteínica en nuestra población.

9. Bibliografía

1. Collarini, EJ y DL Oxender. Mechanisms of transport of amino acids across membranes. *Annu Rev Nutr* 7: 75-90, 1987.
2. Guidotti, GG, AF Borghetti y GC Gazzola. The regulation of amino acid transport in animal cells. *Biochim Biophys Acta* 515: 329-66, 1978.
3. Wolfersberger, MG. Uniporters, symporters and antiporters. *J Exp Biol* 196: 5-6, 1994.
4. Munck, LK y BG Munck. Amino acid transport in the small intestine. *Physiol Res* 43: 335-346, 1994.
5. Kanai, Y, CP Smith y MA Hediger. The elusive transporters with a high affinity for glutamate. *TINS* 16: 365-370, 1993.
6. Bouvier, M, M Szatkowski, A Amato y D Attwell. The glial cell glutamate uptake carrier countertransports pH-changing anions. *Nature* 360: 471-4, 1992.
7. Arriza, JL, WA Fairman, JI Wadiche, GH Murdoch, MP Kavanaugh y SG Amara. Functional comparisons of three glutamate transporter subtypes cloned from human motor cortex. *J Neurosci* 14: 5559-5569, 1994.
8. Shafqat, S, BK Tamarappoo, MS Kilberg, RS Puranam, JO McNamara, A Guadaño-Ferraz y RT Freneau. Cloning and expression of a novel Na⁺-dependent neutral amino acid transporter structurally related to mammalian Na⁺/glutamate cotransporters. *J Biol Chem* 268: 15351-15355, 1993.
9. Arriza, JL, MP Kavanaugh, WA Fairman, YN Wu, GH Murdoch, RA North y SG Amara. Cloning and expression of a human neutral amino acid transporter with structural similarity to the glutamate transporter gene family. *J Biol Chem* 268: 15329-15332, 1993.
10. Utsunomiya-Tate, N, H Endou y Y Kanai. Cloning and functional characterization of a system ASC-like Na⁺-dependent neutral amino acid transporter. *J Biol Chem* 271: 14883-14890, 1996.
11. Shashidharan, P y A Plaitakis. Cloning and characterization of a glutamate transporter cDNA from human cerebellum. *Biochim Biophys Acta* 1216: 161-4, 1993.
12. Kawakami, H, K Tanaka, T Nakayama, K Inoue y S Nakamura. Cloning and expression of a human glutamate transporter. *Biochem Biophys Res Commun* 1994: 177-82, 1994.

13. Storck, T, S Schulte, K Hofmann y W Stoffel. Structure, expression and functional analysis of a Na^+ -dependent glutamate/aspartate transporter from rat brain. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 10955-10959, 1992.
14. Tanaka, T. Expression cloning of a rat glutamate transporter. *Neurosci Res* 16: 149-153, 1993.
15. Rothstein, JD, L Martin, AI Levey, M Dykes-Hoberg, L Jin, D Wu, N Nash y RW Kuncl. Localization of neuronal and glial glutamate transporters. *Neuron* 13: 713-725, 1994.
16. Inoue, K, M Sakaitani, S Shimada y M Tohyama. Cloning and expression of a bovine glutamate transporter. *Mol Brain Res* 28: 343-348, 1995.
17. Shashidharan, P, I Wittenberg y A Plaitakis. Molecular cloning of human brain glutamate/aspartate transporter II. *Biochim Biophys Acta* 1191: 393-6, 1994.
18. Pickel, VM, MJ Nirenberg, J Chan, R Mosckovitz, S Udenfriend y SS Tate. Ultrastructural localization of a neutral and basic amino acid transporter in rat kidney and intestine. *Proc Natl Acad Sci USA* 90: 7779-7783, 1993.
19. Sutherland, ML, TA Delaney y JL Noebels. Molecular characterization of a high-affinity mouse glutamate transporter. *Gene* 162: 271-4, 1995.
20. Kanai, Y y MA Hediger. Primary structure and functional characterization of a high-affinity glutamate transporter. *Nature* 360: 467-71, 1992.
21. Kanai, Y, M Stelzner, S Nubberger, S Khawaja, SC Hebert, CP Smith y MA Hediger. The neuronal and epithelial human high affinity glutamate transporter. *J Biol Chem* 269: 20599-20606, 1994.
22. Fairman, WA, R Vandenberg, JL Arriza, MP Kavanaugh y SG Amara. An excitatory amino-acid transporter with properties of a ligand-gated chloride channel. *Nature* 375: 599-603, 1995.
23. Dowd, LA y MB Robinson. Rapid stimulation of EAAC1-mediated Na^+ -dependent L-glutamate transport activity in C6 glioma cells by phorbol ester. *J Neurochem* 67: 508-516, 1996.
24. Plakidou-Dymock, S y JD McGivan. Regulation of the glutamate transporter by amino acid deprivation and associated effects on the level of EAAC1 mRNA in the renal epithelial cell line NBL-1. *Biochem J* 295: 749-55, 1993.
25. Igo, RP y JF Ash. Novel regulations of glutamate and aspartate uptake by HeLa cells. *Biochim Biophys Acta* 1233: 153-62, 1995.
26. Ferrer-Martínez, A, A Felipe, B Nicholson, J Casado, M Pastor-Anglada y J McGivan. Induction of the high-affinity Na^+ -dependent glutamate transport system

- XAG⁻ by hypertonic stress in the renal epithelial cell line NBL-1. *Biochem J* 310: 689-92, 1995.
27. Nicholson, B y JD McGivan. Induction of high affinity glutamate transport activity by amino acid deprivation in renal epithelial cells does not involve an increase in the amount of transporter protein. *J Biol Chem* 271: 12159-64, 1996.
28. Bannai, S. Exchange of cystine and glutamate across plasma membrane of human fibroblasts. *J Biol Chem* 261: 2256-63, 1986.
29. Bannai, S y N Tateishi. Role of membrane transport in metabolism and function of glutathione in mammals. *J Membrane Biol* 89: 1-8, 1986.
30. Ishii, T, K Nakayama, H Sato, K Miura, M Yamada, K Yamada, Y Sugita y S Bannai. Expression of the mouse macrophage cystine transporter in *Xenopus laevis* oocytes. *Arch Biochem Biophys* 289: 71-75, 1991.
31. Christensen, HN y JA Antonioli. Cationic amino acid transport in the rabbit reticulocyte. *J Biol Chem* 244: 1497-1504, 1969.
32. White, MF. The transport of cationic amino acids across the plasma membrane of mammalian cells. *Biochim Biophys Acta* 822: 355-74, 1985.
33. Albritton, LM, L Tseng, D Scadden y JM Cunningham. A putative murine ecotropic retrovirus receptor gene encodes a multiple membrane-spanning protein and confers susceptibility to virus infection. *Cell* 57: 659-66, 1989.
34. Kim, JW, EI Closs, LM Albritton y JM Cunningham. Transport of cationic amino acids by the mouse ecotropic retrovirus receptor. *Nature* 352: 725-8, 1991.
35. Wang, H, MP Kavanaugh, RA North y D Kabat. Cell-surface receptor for ecotropic murine retroviruses is a basic amino-acid transporter. *Nature* 352: 729-31, 1991.
36. Closs, EI, LM Albritton, JW Kim y JM Cunningham. Identification of a low affinity, high capacity transporter of cationic amino acids in mouse liver. *J Biol Chem* 268: 7538-44, 1993.
37. Aulak, KS, J Liu, J Wu, SL Hyatt, M Puppi, SJ Henning y M Hatzoglou. Molecular sites of regulation of expression of the rat cationic amino acid transporter gene. *J Biol Chem* 271: 29799-29806, 1996.
38. MacLeod, CL, K Finley, D Kakuda, C Kozak y M Wilkinson. Activated T-cells express a novel gene on chromosome 8 that is closely related to the murine ecotropic retroviral receptor. *Mol Cell Biol* 10: 3663-3674, 1990.
39. Closs, EI, CR Lyons, C Kelly y JM Cunningham. Characterization of the third member of the MCAT family of cationic amino acid transporters. *J Biol Chem* 268: 20796-800, 1993.

40. Kavanaugh, MP, H Wang, Z Zhang, W Zhang, YN Wu, E Dechant, RA North y D Kabat. Control of cationic amino acid transport and retroviral receptor functions in a membrane protein family. *J Biol Chem* 269: 15445-15450, 1994.
41. Reizer, J, K Finley, D Kakuda, C MacLeod, A Reizer y M Saier. Mammalian integral membrane receptors are homologous to facilitators and antiporters of yeast, fungi, and eubacteria. *Protein Sci* 2: 20-30, 1993.
42. MacLeod, CL, KD Finley y DK Kakuda. y^+ -type cationic amino acid transport: expression and regulation of the *mCAT* genes. *J Exp Biol* 196: 109-121, 1994.
43. Finley, KD, DK Kakuda, A Barrieux, J Kleeman, PD Huynh y CL MacLeod. A mammalian arginine/lysine transporter uses multiple promoters. *Proc Natl Acad Sci USA* 92: 9378-9382, 1995.
44. Pan, M y BR Stevens. Protein kinase C-dependent regulation of L-arginine transport activity in Caco-2 intestinal cells. *Biochim Biophys Acta* 1239: 27-32, 1995.
45. Moncada, S y A Higgs. The L-arginine-nitric oxide pathway. *New Engl J Med* 329: 2002-2012, 1993.
46. Shibazaki, T, M Fujiwara, H Sato, K Fujiwara, K Abe y S Bannai. Relevance of the arginine transport activity to the nitric oxide synthesis in mouse peritoneal macrophages stimulated with bacterial lipopolysaccharide. *Biochim Biophys Acta* 1311: 150-4, 1996.
47. Simmons, WW, EI Closs, JM Cunningham, TW Smith y RA Kelly. Cytokines and insulin induce cationic amino acid transporter (CAT) expression in cardiac myocytes. *J Biol Chem* 271: 11694-702, 1996.
48. Devés, R, P Chávez y CAR Boyd. Identification of a new transport system (y^{+L}) in human erythrocytes that recognizes lysine and leucine with high affinity. *J Physiol* 454: 491-501, 1992.
49. Palacín, M. A new family of proteins (rBAT and 4F2hc) involved in cationic and zwitterionic amino acid transport: a tale of two proteins in search of a transport function. *J Exp Biol* 196: 123-37, 1994.
50. Bertran, J, S Magagnin, A Werner, D Markovich, J Biber, X Testar, A Zorzano, LC Kühn, M Palacín y H Murer. Stimulation of system y^+ -like amino acid transport by the heavy chain of human 4F2 surface antigen in *Xenopus laevis* oocytes. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 5606-5610, 1992.
51. Fei, YJ, PD Prasad, FH Leibach y V Ganapathy. The amino acid transport system y^{+L} induced in *Xenopus laevis* oocytes by human choriocarcinoma cell (JAR)

- mRNA is functionally related to the heavy chain of the 4F2 cell surface antigen. *Biochemistry* 34: 8744-8751, 1995.
52. Eisenbarth, GS, BF Haynes, JA Schroer y AS Fauci. Production of monoclonal antibodies reacting with peripheral blood mononuclear cell surface differentiation antigens. *J Immunol* 124: 1237-1244, 1980.
53. Lumadue, JA, AB Glick y FH Ruddle. Cloning, sequence analysis, and expression of the large subunit of the human lymphocyte activation antigen 4F2. *Proc Natl Acad Sci USA* 84: 9204-9208, 1987.
54. Teixeira, S, S Di Grandi y LC Kühn. Primary structure of the human 4F2 antigen heavy chain predicts a transmembrane protein with a cytoplasmic NH₂ terminus. *J Biol Chem* 262: 9574-80, 1987.
55. Parmacek, MS, BA Karpinski, KM Gottesdiener, CB Thompson y JM Leiden. Structure, expression and regulation of the murine 4F2 heavy chain. *Nucleic Acids Res* 17: 1915-31, 1989.
56. Quackenbush, E, M Clabby, KM Gottesdiener, J Barbosa, NH Jones, JL Strominger, S Speck y JM Leiden. Molecular cloning of complementary DNAs encoding the heavy chain of the human 4F2 cell-surface antigen: a type II membrane glycoprotein involved in normal and neoplastic cell growth. *Proc Natl Acad Sci USA* 84: 6526-6530, 1987.
57. Hemler, ME y JL Strominger. Characterization of the antigen recognized by the monoclonal antibody (4F2): different molecular forms on human T and B lymphoblastoid cell lines. *J Immunol* 129: 623-628, 1982.
58. Malandro, MS y MS Kilberg. Molecular biology of mammalian amino acid transporters. *Annu Rev Biochem* 65: 305-36, 1996.
59. Van Winkle, LJ, AL Campione y JM Gorman. Na⁺-independent transport of basic and zwitterionic amino acids in mouse blastocysts by a shared system and by processes which distinguish between these substrates. *J Biol Chem* 263: 3150-63, 1988.
60. Palacín, M, J Chillarón y C Mora. Role of the b^{0,+}-like amino acid-transport system in the renal reabsorption of cystine and dibasic amino acids. *Biochem Soc Trans* 24: 856-63, 1996.
61. Tate, SS, N Yan y S Udenfriend. Expression cloning of a Na⁺-independent neutral amino acid transporter from rat kidney. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 1-5, 1992.

62. Wells, RG y MA Hediger. Cloning of a rat kidney cDNA that stimulates dibasic and neutral amino acid transport and has sequence similarity to glucosidases. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 5596-5600, 1992.
63. Bertran, J, A Werner, ML Moore, G Stange, D Markovich, J Biber, X Testar, A Zorzano, M Palacín y H Murer. Expression cloning of a cDNA from rabbit kidney cortex that induces a single transport system for cystine and dibasic and neutral amino acids. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 5601-5605, 1992.
64. Lee, WS, RG Wells, RV Sabbag, TK Mohandas y MA Hediger. Cloning and chromosomal localization of a human kidney cDNA involved in cystine, dibasic, and neutral amino acid transport. *J Clin Invest* 91: 1959-1963, 1993.
65. Bertran, J, A Werner, J Chillarón, V Nunes, J Biber, X Testar, A Zorzano, X Estivill, H Murer y M Palacín. Expression cloning of a human renal cDNA that induces high affinity transport of L-cystine shared with dibasic amino acids in *Xenopus* oocytes. *J Biol Chem* 268: 14842-9, 1993.
66. Mosckovitz, R, S Udenfriend, A Felix, E Heimer y SS Tate. Membrane topology of the rat kidney neutral and basic amino acid transporter. *FASEB J* 8: 1069-74, 1994.
67. Wang, Y y SS Tate. Oligomeric structure of a renal cystine transporter: implications in cystinuria. *FEBS Lett* 368: 389-392, 1995.
68. Coady, MJ, XZ Chen y JY Lapointe. rBAT is an amino acid exchanger with variable stoichiometry. *J Membrane Biol* 149: 1-8, 1996.
69. Calonge, MJ, P Gasparini, J Chillarón, M Chillón, F Gallucci, F Rousaud, L Zelante, X Testar, B Dallapiccola, B DiSilverio, F Barcelo, X Estivill, A Zorzano, V Nunes y M Palacín. Cystinuria caused by mutations in rBAT, a gene involved in the transport of cystine. *Nature Genet* 6: 420-425, 1994.
70. Segal, S y SO Thier. Cystinuria. En: *The metabolic and molecular bases of inherited disease*. C. R. Scriver, A. L. Beaudet, W. S. Sly y D. Valle (Ed.). New York, McGraw Hill, Inc. 1995, p. 3581-97.
71. Rosenberg, LE, S Downing, JL Durant y S Segal. Cystinuria: biochemical evidence of three genetically distinct diseases. *J Clin Invest* 45: 365-371, 1966.
72. Pras, E, N Raben, E Golomb, N Arber, I Aksentijevich, JM Schapiro, D Harel, G Katz, U Liberman, M Pras y DL Kastner. Mutations in the SLC3A1 transporter gene in cystinuria. *Am J Hum Genet* 56: 1297-1303, 1995.
73. Gasparini, P, MJ Calonge, L Bisceglia, J Purroy, I Dianzani, A Notarangelo, F Rousaud, M Gallucci, X Testar, A Ponzzone, X Estivill, A Zorzano, M Palacín, V Nunes y L Zelante. Molecular genetics of cystinuria: Identification of four new

- mutations and seven polymorphisms, and evidence for genetic heterogeneity. *Am J Hum Genet* 57: 781-788, 1995.
74. Miyamoto, KI, K Katai, S Tatsumi, K Sone, H Segawa, H Yamamoto, Y Taketani, K Takada, K Morita, H Kanayama, S Kagawa y E Takeda. Mutations of the basic amino acid transporter gene associated with cystinuria. *Biochem J* 310: 951-5, 1995.
75. Horsford, J, I Saadi, J Raelson, PR Goodyer y R Rozen. Molecular genetics of cystinuria in French Canadians: identification of four novel mutations in type I patients. *Kidney Int* 49: 1401-1406, 1996.
76. Chillarón, J, R Estévez, I Samarzija, S Waldegger, X Testar, F Lang, A Zorzano, A Busch y M Palacín. An intracellular trafficking defect in type I cystinuria rBAT mutants M467T and M467K. *J Biol Chem* 272: 9543-9549, 1997.
77. Calonge, MJ, V Volpini, L Bisceglia, F Rousaud, L De Sanctis, E Beccia, L Zelante, X Testar, A Zorzano, X Estivill, P Gasparini, V Nunes y M Palacín. Genetic heterogeneity in cystinuria: the *SLC3A1* gene is linked to type I but not to type III cystinuria. *Proc Natl Acad Sci USA* 92: 9667-9671, 1995.
78. Kilberg, MS, BR Stevens y DA Novak. Recent advances in mammalian amino acid transport. *Annu Rev Nutr* 13: 137-165, 1993.
79. Mackenzie, B, PM Taylor, AA Harper y MJ Rennie. Ion dependence and transport stoichiometry of system B^{0,+} amino acid transport in *Xenopus* oocytes determined by tracer uptakes and evoked currents. *J Physiol* 459: 40P, 1993.
80. Nakanishi, M, Y Kagawa, Y Narita y H Hirata. Purification and reconstitution of an intestinal Na⁺-dependent neutral L- α -amino acid transporter. *J Biol Chem* 269: 9325-9329, 1994.
81. Kekuda, R, PD Prasad, YJ Fei, V Torres-Zamorano, S Sinha, TL Yang-Feng, FH Leibach y V Ganapathy. Cloning of the sodium-dependent, broad-scope, neutral amino acid transporter B⁰ from a human placental choriocarcinoma cell line. *J Biol Chem* 271: 18657-18661, 1996.
82. Oxender, DL y HN Christensen. Distinct mediating systems for the transport of neutral amino acids by the Ehrlich cell. *J Biol Chem* 238: 3686-3699, 1963.
83. Gallardo, MA, JL Albi y J Sánchez. Uptake of L-leucine by trout red blood cells and peripheral lymphocytes. *J Membrane Biol* 152: 57-63, 1996.
84. Christensen, HN, ME Handlogten, I Lam, HS Tager y R Zand. A bicyclic amino acid to improve discriminations among transport systems. *J Biol Chem* 244: 1510-20, 1969.

85. Bass, R, HB Hedegaard, L Sillehay, J Moffett y E Englesberg. The A, ASC, and L systems for the transport of amino acids in chinese hamster ovary cells (CHO-K1). *J Biol Chem* 256: 10259-10266, 1981.
86. Weissbach, L, ME Handlogten, HN Christensen y MS Kilberg. Evidence for two Na^+ -independent neutral amino acid transport systems in primary cultures of rat hepatocytes. *J Biol Chem* 257: 12006-11, 1982.
87. Shulkin, BL, AL Betz, RA Koeppel y BW Agranoff. Inhibition of neutral amino acid transport across the human blood-brain barrier by phenylalanine. *J Neurochem* 64: 1252-1257, 1995.
88. Reichel, A, DJ Begley y A Ermisch. Arginine vasopressin reduces the blood-brain transfer of L-tyrosine and L-valine: further evidence of the effect of the peptide on the L-system transporter at the blood-brain barrier. *Brain Res* 713: 232-239, 1996.
89. Shotwell, MA, PM Mattes, DW Jayme y DL Oxender. Regulation of amino acid transport system L in chinese hamster ovary cells. *J Biol Chem* 257: 2974-2980, 1982.
90. Segel, GB, W Simon y MA Lichtman. Multicomponent analysis of amino acid transport in human lymphocytes. *J Clin Invest* 74: 17-24, 1984.
91. Woodlock, TJ, X Chen, DA Young, G Bethlenny, MA Lichtman y GB Segel. Association of hsp60-like proteins with the L-system amino acid transporter. *Arch Biochem Biophys* 338: 50-56, 1997.
92. Rotoli, BM, O Bussolati, G Cabrini y GC Gazzola. Involvement of CFTR protein in the efflux of neutral amino acids. *Amino Acids* 9: 24, 1995.
93. Christensen, HN, M Liang y EG Archer. A distinct Na^+ -requiring transport system for alanine, serine, cysteine, and similar amino acids. *J Biol Chem* 242: 5237-5246, 1967.
94. Kilberg, MS, HN Christensen y ME Handlogten. Cysteine as a system-specific substrate for transport system ASC in rat hepatocytes. *Biochem Biophys Res Commun* 88: 744-751, 1979.
95. Kilberg, MS, ME Handlogten y HN Christensen. Characteristics of system ASC for transport of neutral amino acids in isolated rat hepatocytes. *J Biol Chem* 256: 3304-3312, 1981.
96. Canals, P, MA Gallardo y J Sánchez. Effect of amino acid deprivation on L-alanine uptake through the ASC system in freshly isolated trout hepatocytes. *J Exp Biol* 178: 269-274, 1993.

97. Bussolati, O, PC Laris, BM Rotoli, V Dall'Asta y GC Gazzola. Transport system ASC for neutral amino acids. *J Biol Chem* 267: 8330-5, 1992.
98. Makowske, M y HN Christensen. Hepatic transport system interconverted by protonation from service for neutral to service for anionic amino acids. *J Biol Chem* 257: 14635-8, 1982.
99. Vadgama, JV y HN Christensen. Wide distribution of pH-dependent service of transport system ASC for both anionic and zwitterionic amino acids. *J Biol Chem* 259: 3648-3652, 1984.
100. Kilberg, MS, ME Handlogten y HN Christensen. Characteristics of an amino acid transport system in rat liver for glutamine, asparagine, histidine, and closely related analogs. *J Biol Chem* 255: 4011-9, 1980.
101. Häussinger, D, S Soboll, AJ Meijer, W Gerok, JM Tager y H Sies. Role of plasma membrane transport in hepatic glutamine metabolism. *Eur J Biochem* 152: 597-603, 1985.
102. Gebhardt, R y E Kleeman. Hormonal regulation of amino acid transport system N in primary cultures of rat hepatocytes. *Eur J Biochem* 166: 339-344, 1987.
103. Handlogten, ME, MS Kilberg y HN Christensen. Incomplete correspondence between repressive and substrate action by amino acids on transport systems A and N in monolayered rat hepatocytes. *J Biol Chem* 257: 345-8, 1982.
104. Barber, EF, ME Handlogten, TA Vida y MS Kilberg. Neutral amino acid transport in hepatocytes isolated from streptozotocin-induced diabetic rats. *J Biol Chem* 257: 14960-14967, 1982.
105. Tamarappoo, BK, ME Handlogten, RO Laine, MA Serrano, J Dugan y MS Kilberg. Identification of the protein responsible for hepatic system N amino acid transport activity. *J Biol Chem* 267: 2370-2374, 1992.
106. Taylor, PM, B Mackenzie, SY Low y MJ Rennie. Expression of rat liver glutamine transporters in *Xenopus laevis* oocytes. *J Biol Chem* 267: 3873-7, 1992.
107. Winter, CG y HN Christensen. Contrasts in neutral amino acid transport by rabbit erythrocytes and reticulocytes. *J Biol Chem* 240: 3594-3600, 1965.
108. Eavenson, E y HN Christensen. Transport systems for neutral amino acids in the pigeon erythrocyte. *J Biol Chem* 242: 5386-5396, 1967.
109. Aragón, MC, C Giménez y F Mayor. Stoichiometry of sodium- and chloride-coupled glycine transport in synaptic plasma membrane vesicles derived from rat brain. *FEBS Lett* 212: 87-90, 1987.

110. Grenningloh, G, A Rienitz, B Schmitt, C Methfessel, M Zenzen, K Beyreuther, ED Gundelfinger y H Betz. The strychnine-binding subunit of the glycine receptor shows homology with nicotinic acetylcholine receptors. *Nature* 328: 215-20, 1987.
111. Guastella, J, N Brecha, C Weigmann, HA Lester y N Davidson. Cloning, expression, and localization of a rat brain high-affinity glycine transporter. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 7189-7193, 1992.
112. Liu, QR, B López-Corcuera, S Mandiyan, H Nelson y N Nelson. Cloning and expression of a spinal cord- and brain-specific glycine transporter with novel structural features. *J Biol Chem* 268: 22802-8, 1993.
113. Smith, KE, LA Borden, PR Hartig, T Branchek y RL Weinshank. Cloning and expression of a glycine transporter reveal colocalization with NMDA receptors. *Neuron* 8: 927-935, 1992.
114. Liu, QR, H Nelson, S Mandiyan, B López-Corcuera y N Nelson. Cloning and expression of a glycine transporter from mouse brain. *FEBS Lett* 305: 110-114, 1992.
115. Kim, KM, SF Kingsmore, H Han, TL Yang-Feng, N Godinot, MF Seldin, MG Caron y B Giros. Cloning of the human glycine transporter type 1: molecular and pharmacological characterization of novel isoform variants and chromosomal localization of the gene in the human and mouse genomes. *Mol Pharmacol* 45: 608-617, 1994.
116. Christensen, HN, N Hess y TR Riggs. Concentration of taurine, β -alanine and triiodothyronine by ascites tumor carcinoma cells. *Cancer Res* 13: 124-7, 1954.
117. Lambert, IH y EK Hoffmann. Regulation of taurine transport in Ehrlich ascites tumor cells. *J Membrane Biol* 131: 67-79, 1993.
118. Huxtable, RJ y LA Sebring. Towards a unifying theory for the actions of taurine. *TIPS* 7: 481-485, 1986.
119. Lambert, IH y J Mollerup. Regulation of the β -system in Ehrlich ascites tumor cells. *Amino Acids* 9: 21, 1995.
120. Beetsch, JW y JE Olson. Hyperosmotic exposure alters total taurine quantity and cellular transport in rat astrocyte cultures. *Biochim Biophys Acta* 1290: 141-48, 1996.
121. Tchoumkeunzouessa, GC y G Rebel. Regulation of taurine transport in rat astrocytes by protein kinase C: role of calcium and calmodulin. *Am J Physiol* 39: C1022-8, 1996.
122. Uchida, S, HM Kwon, A Yamauchi, AS Preston, F Marumo y JS Handler. Molecular cloning of the cDNA for an MDCK cell Na^+ - and Cl^- dependent taurine

- transporter that is regulated by hypertonicity. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 8230-8234, 1992.
123. Liu, QR, B López-Corcuera, H Nelson, S Mandiyan y N Nelson. Cloning and expression of a cDNA encoding the transporter of taurine and β -alanine in mouse brain. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 12145-12149, 1992.
124. Prenant, C, A Theobald, U Haberkorn, ME Bellemann, K Weber y F Oberdorfer. Feasibility of labeled alpha-acetamido-aminoisobutyric acid as new tracer compound for kinetic labeling of neutral amino acid transport: preparation of alpha-(N-[1-C-11]acetyl) and alpha-(N-[1-C-14]acetyl)-aminoisobutyric acid. *Nuclear Med Biol* 23: 359-63, 1996.
125. Christensen, HN, DL Oxender, M Liang y KA Vatz. The use of N-methylation to direct the route of mediated transport of amino acids. *J Biol Chem* 240: 3609-3616, 1965.
126. Stevens, BR, HJ Ross y EM Wright. Multiple transport pathways for neutral amino acids in rabbit jejunal brush border vesicles. *J Membrane Biol* 66: 213-225, 1982.
127. Thwaites, DT, GTA McEwan, BH Hirst y NL Simmons. H^+ -coupled α -methylaminoisobutyric acid transport in human intestinal Caco-2 cells. *Biochim Biophys Acta* 1234: 111-118, 1995.
128. Kristensen, LØ. Energization of alanine transport in isolated rat hepatocytes. *J Biol Chem* 255: 5236-43, 1980.
129. Dall'Asta, V, O Bussolati, GG Guidotti y GC Gazzola. Energization of amino acid uptake by system A in cultured human fibroblasts. *J Biol Chem* 266: 1591-6, 1991.
130. Qian, NX, M Jones, A McDonough y E Englesberg. ala^r4 , a constitutive mutant of the A system for amino acid transport, has increased abundance of the Na^+,K^+ -ATPase and mRNA for $\alpha 1$ subunit of this enzyme. *Proc Natl Acad Sci USA* 86: 7984-8, 1989.
131. Qian, NX, M Pastor-Anglada y E Englesberg. Evidence for coordinate regulation of the A system for amino acid transport and the mRNA for the $\alpha 1$ subunit of the Na^+,K^+ -ATPase gene in chinese hamster ovary cells. *Proc Natl Acad Sci USA* 88: 3416-3420, 1991.
132. Sips, HJ, AK Groen y JM Tager. Plasma-membrane transport of alanine is rate-limiting for its metabolism in rat liver parenchymal cells. *FEBS Lett* 119: 271-274, 1980.

133. McGivan, JD y M Pastor-Anglada. Regulatory and molecular aspects of mammalian amino acid transport. *Biochem J* 299: 321-334, 1994.
134. Moule, SK y JD McGivan. Epidermal growth factor and cyclic AMP stimulate Na^+/H^+ exchange in isolated rat hepatocytes. *Eur J Biochem* 187: 677-682, 1990.
135. Schenerman, MS y MS Kilberg. Maintenance of glucagon-stimulated system A amino acid transport activity in rat liver plasma membrane vesicles. *Biochim Biophys Acta* 856: 428-436, 1986.
136. Gumà, A, X Testar, M Palacín y A Zorzano. Insulin-stimulated α -(methyl)aminoisobutyric acid uptake in skeletal muscle. *Biochem J* 253: 625-9, 1988.
137. King, PA y JJ Betts. Insulin and Na-dependent alanine transport in skeletal muscle of obese Zucker (*fa/fa*) rats. *Am J Physiol* 267: R1606-R1610, 1994.
138. Casado, J, M Pastor-Anglada y X Remesar. Hepatic uptake of amino acids at mid-lactation in the rat. *Biochem J* 245: 297-300, 1987.
139. Casado, J, X Remesar y M Pastor-Anglada. Hepatic uptake of amino acids in late-pregnant rats. *Biochem J* 248: 117-122, 1987.
140. Amat, M, A Felipe, J Casado y M Pastor-Anglada. Ontogeny of L-alanine uptake in plasma membrane vesicles from rat liver. *Pediatr Res* 38: 81-85, 1995.
141. Dolais-Kitabgi, J, JF Rey, M Fehlmann, O Morin y P Freychet. Effect of insulin and glucagon on amino acid transport in isolated hepatocytes after partial hepatectomy in the rat. *Endocrinology* 109: 868-75, 1981.
142. Dawson, WD y JS Cook. Parallel changes in amino acid transport and protein kinase C localization in LLC-PK1 cells treated with TPA or diradylglycerols. *J Cell Physiol* 132: 104-110, 1987.
143. Kilberg, MS, HP Han, EF Barber y TC Chiles. Adaptive regulation of neutral amino acid transport system A in rat H4 hepatoma cells. *J Cell Physiol* 122: 290-298, 1985.
144. Walker, PR y JF Whitfield. Inhibition by colchicine of changes in amino acid transport and initiation of DNA synthesis in regenerating rat liver. *Proc Natl Acad Sci USA* 75: 1394-8, 1978.
145. Gumà, A, A Castelló, X Testar, M Palacín y A Zorzano. Differential sensitivity of insulin- and adaptive-regulation-induced system A activation to microtubular function in skeletal muscle. *Biochem J* 281: 407-411, 1992.
146. Prentki, M, M Crettaz y B Jeanrenaud. Role of microtubules in insulin and glucagon stimulation of amino acid transport in isolated rat hepatocytes. *J Biol Chem* 256: 4336-4340, 1981.

147. Handlogten, ME, EE Dudenhausen, W Yang y MS Kilberg. Association of hepatic system A amino acid transporter with the membrane-cytoskeletal proteins ankyrin and fodrin. *Biochim Biophys Acta* 1282: 107-114, 1996.
148. Hammerton, RW, KA Krzeminski, RW Mays, TA Ryan, DA Wollner y WJ Nelson. Mechanism for regulating cell surface distribution of Na⁺K⁺-ATPase in polarized epithelial cells. *Science* 254: 847-50, 1991.
149. Lin, GR, JI McCormick y RM Johnstone. Is γ -actin a regulator of amino acid transport? *Am J Physiol* 270: C1647-C1655, 1996.
150. Häussinger, D. The role of cellular hydration in the regulation of cell function. *Biochem J* 313: 697-710, 1995.
151. Petronini, PG, M Tramacere, KP Wheeler y AF Borghetti. Induction of amino acid transport activity in chick embryo fibroblasts by replacement of extracellular sodium chloride with disaccharide. *Biochim Biophys Acta* 1053: 144-50, 1990.
152. Bussolati, O, J Uggeri, S Belletti, V Dall'Asta y GC Gazzola. The stimulation of Na, K, Cl cotransport and of system A for neutral amino acid transport is a mechanism for cell volume increase during the cell cycle. *FASEB J* 10: 920-926, 1996.
153. Ruiz-Montasell, B, M Gómez-Angelats, FJ Casado, A Felipe, JD McGivan y M Pastor-Anglada. Evidence for a regulatory protein involved in the increased activity of system A for neutral amino acid transport in osmotically stressed mammalian cells. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91: 9569-9573, 1994.
154. Pastor-Anglada, M, A Felipe, FJ Casado, A Ferrer-Martínez y M Gómez-Angelats. Long-term osmotic regulation of amino acid transport systems in mammalian cells. *Amino Acids* 11: 135-151, 1996.
155. McCormick, J y RM Johnstone. Evidence for an essential sulfhydryl group at the substrate binding site of the A-system transporter of Ehrlich cell plasma membranes. *Biochem Cell Biol* 68: 512-519, 1990.
156. Bardin, C y RM Johnstone. Sodium-dependent amino acid transport in reconstituted membrane vesicles from Ehrlich ascites cell plasma membranes. *J Biol Chem* 253: 1725-1732, 1978.
157. McCormick, JI, D Tsang y RM Johnstone. A simple and efficient method for reconstitution of amino acid and glucose transport systems from Ehrlich ascites cells. *Arch Biochem Biophys* 231: 355-365, 1984.
158. Bracy, DS, MA Schenerman y MS Kilberg. Solubilization and reconstitution of hepatic system A-mediated amino acid transport. Preparation of

proteoliposomes containing glucagon-stimulated transport activity. *Biochim Biophys Acta* 899: 51-58, 1987.

159. Fafournoux, P, EE Dudenhausen y MS Kilberg. Solubilization and reconstitution characteristics of hepatic system A-mediated amino acid transport. *J Biol Chem* 264: 4805-4811, 1989.

160. McCormick, JI y RM Johnstone. Simple and effective purification of a Na^+ -dependent amino acid transport system from Ehrlich ascites cell plasma membrane. *Proc Natl Acad Sci USA* 85: 7877-81, 1988.

161. McCormick, JI, M Jetté, M Potier, R Béliveau y RM Johnstone. Molecular size of a Na^+ -dependent amino acid transporter in Ehrlich ascites cell plasma membranes estimated by radiation inactivation. *Biochemistry* 30: 3704-3709, 1991.

162. Avila-Chávez, E, N Torres y Torres y A Tovar-Palacio. Transporte de aminoácidos zwitteriónicos en células de mamíferos. *Rev Invest Clin* 49: 323-338, 1997.

163. Tovar, AR, JK Tews, N Torres y AE Harper. Neutral amino acid transport into rat skeletal muscle: competition, adaptive regulation, and effects of insulin. *Metabolism* 40: 410-9, 1991.

164. Rosenberg, LE, SJ Downing y S Segal. Extracellular space estimation in rat kidney slices using C^{14} saccharides and phlorizin. *Am J Physiol* 202: 800-804, 1962.

165. Ausubel, FM, R Brent, RE Kingston, DD Moore, JG Seidman, JA Smith y K Struhl. *Current protocols in molecular biology*. USA, John Wiley y Sons, Inc., 1996.

166. Colville, CA y GW Gould. Expression of membrane transport proteins in *Xenopus* oocytes. En: *Membrane protein expression systems. A user's guide*. Gould, GW. (Ed.). London, UK., Portland Press. 1994, p. 243-74.

167. Palacín, M, A Werner, J Dittmer, H Murer y J Biber. Expression of rat liver Na^+ /L-alanine co-transport in *Xenopus laevis* oocytes. *Biochem J* 270: 189-195, 1990.

168. Tarnuzzer, RW, MJ Campa, NX Qian, E Englesberg y MS Kilberg. Expression of the mammalian system A neutral amino acid transporter in *Xenopus* oocytes. *J Biol Chem* 265: 13914-7, 1990.

169. Fehlmann, M, A Le Cam y P Freychet. Insulin and glucagon stimulation of amino acid transport in isolated rat hepatocytes. Synthesis of a high affinity component of transport. *J Biol Chem* 254: 10431-7, 1979.

170. Soler, C, A Felipe, FJ Casado, JD McGivan y M Pastor-Anglada. Hyperosmolarity leads to an increase in derepressed system A activity in the renal epithelial cell line NBL-1. *Biochem J* 289: 653-658, 1993.
171. McGivan, JD, JC Ramsel y JH Lacey. Stimulation of alanine transport and metabolism by dibutyl cyclic AMP in the hepatocytes from fed rats. *Biochim Biophys Acta* 644: 295-304, 1981.
172. Fafournoux, P, C Remesy y C Demigne. Control of alanine metabolism in rat liver by transport processes or cellular metabolism. *Biochem J* 210: 645-52, 1983.
173. Jamshidi, MB y PL Kaye. Glutamine transport by mouse inner cell masses. *J Reprod Fertil* 104: 91-7, 1995.
174. Leoni, S, S Spagnuolo, L Dini y C Devirgilis. Regulation of amino acid transport in isolated rat hepatocytes during development. *J Cell Physiol* 130: 103-110, 1987.
175. Palou, A, L Avola y M Alemany. Plasma amino acid concentration in pregnant rats and in 21 day fetuses. *Biochem J* 166: 49-55, 1977.
176. Tews, JK y AE Harper. Amino acid transport in rat-liver slices during development. *Biochim Biophys Acta* 183: 635-637, 1969.
177. Boerner, P y MH Saier. Growth regulation and amino acid transport in epithelial cells: influence of culture conditions and transformation on A, ASC, and L transport activities. *J Cell Physiol* 113: 240-6, 1982.
178. Ord, MG y LA Stocken. Uptake of orotate and thymidine by normal and regenerating rat livers. *Biochem J* 132: 47-54, 1973.
179. Tews, JK, NA Woodcock y AE Harper. Stimulation of amino acid transport in rat liver slices by epinephrine, glucagon and adenosine 3',5'-monophosphate. *J Biol Chem* 245: 3026-3032, 1970.
180. Ferris, GM y JB Clark. Early changes in plasma and hepatic free amino acids in partially hepatectomised rats. *Biochim Biophys Acta* 273: 73-79, 1972.
181. Le Cam, A, JF Rey, M Fehlmann, P Kitabgi y P Freychet. Amino acid transport in isolated hepatocytes after partial hepatectomy in the rat. *Am J Physiol* 236: E594-E602, 1979.
182. Short, JN, NB Armstrong, R Zemel y I Lieberman. A role for amino acids in the induction of deoxyribonucleic acid synthesis in liver. *Biochem Biophys Res Commun* 50: 430-437, 1973.
183. Rinehart, CA y ES Canellakis. Induction of ornithine decarboxylase activity by insulin and growth factors is mediated by amino acids. *Proc Natl Acad Sci USA* 82: 4365-8, 1985.

184. Tischler, ME, M Desautels y AL Goldberg. Does leucine, leucyl-tRNA, or some metabolite of leucine regulate protein synthesis and degradation in skeletal and cardiac muscle? *J Biol Chem* 257: 1613-1621, 1982.
185. Jepson, MM, PC Bates, P Broadbent, JM Pell y DJ Millward. Relationship between glutamine concentration and protein synthesis in rat skeletal muscle. *Am J Physiol* 255: E166-E172, 1988.
186. Tews, JK y AE Harper. α -aminoisobutyric acid transport in liver slices from rats fed low protein meals. *J Nutr* 106: 1497-506, 1976.
187. Tews, JK, NA Woodcock y AE Harper. Effect of protein intake on amino acid transport and adenosine 3'-5'-monophosphate content in rat liver. *J Nutr* 102: 409-418, 1972.
188. Felipe, A, X Remesar y M Pastor-Anglada. Starvation-induced increase of hepatic alanine uptake is related to changes in sensitivity to SH-group reagents. *Am J Physiol* 268: R598-604, 1995.
189. Jelinek, LJ, S Lok, GB Rosenberg, RA Smith, FJ Grant, S Biggs, PA Bensch, JL Kuijper, PO Sheppard, CA Sprecher, PJ O'Hara, D Foster, KM Walker, LHJ Chen, PA McKernan y W Kindsvogel. Expression cloning and signaling properties of the rat glucagon receptor. *Science* 259: 1614-1616, 1993.
190. Premont, RT y R Iyengar. Glucagon-induced desensitization of adenylyl cyclase in primary cultures of chick hepatocytes. *J Biol Chem* 263: 16087-16095, 1988.
191. Edmonson, JW y L Lumeng. Biphasic stimulation of amino acid uptake by glucagon in hepatocytes. *Biochem Biophys Res Commun* 96: 61-68, 1980.
192. Moule, SK y JD McGivan. Epidermal growth factor, like glucagon, exerts a short-term stimulation of alanine transport in rat hepatocytes. *Biochem J* 247: 233-235, 1987.
193. Barber, EF, ME Handlogten y MS Kilberg. Induction of amino acid transport system A in rat hepatocytes is blocked by tunicamycin. *J Biol Chem* 258: 11851-11855, 1983.
194. Cariappa, R y MS Kilberg. Hormone-induced system A amino acid transport activity in rat liver plasma membrane and Golgi vesicles. *J Biol Chem* 265: 1470-1475, 1990.
195. Samson, M, M Fehlmann, J Dolais-Kitabgi y P Freychet. Amino acid transport in isolated hepatocytes from streptozotocin-diabetic rats. *Diabetes* 29: 996-1000, 1980.
196. Handlogten, ME y MS Kilberg. Induction and decay of amino acid transport in the liver. *J Biol Chem* 259: 3519-25, 1984.

197. Fafournoux, P, C Rémésy y C Demigné. Control by amino acids of the activity of system A-mediated amino acid transport in isolated rat hepatocytes. *Biochem J* 231: 315-320, 1985.
198. Tsakiridis, T, HE McDowell, T Walker, CP Downes, HS Hundal, M Vranic y A Klip. Multiple roles of phosphatidylinositol 3-kinase in regulation of glucose transport, amino acid transport, and glucose transporters in L6 skeletal muscle cells. *Endocrinology* 136: 4315-22, 1995.
199. Joseph, SK, NM Bradford y JD McGivan. Characteristics of the transport of alanine, serine and glutamine across the plasma membrane of isolated rat liver cells. *Biochem J* 176: 827-836, 1978.
200. Tedstone, AE, V Ilic y DH Williamson. Reciprocal changes in amino acid metabolism in mammary gland and liver of the lactating rat on starvation and refeeding as indicated by the tissue accumulation of α -amino[1-¹⁴C]isobutyrate. *Biochem J* 268: 799-802, 1990.
201. Shennan, DB, ID Millar y DT Calvert. Mammary-tissue amino acid transport systems. *Proc Nut Soc* 56: 177-191, 1997.
202. Meijer, GAL, J van der Meulen y AM van Vuuren. Glutamine is a potentially limiting amino acid for milk production in dairy cows: a hypothesis. *Metabolism* 42: 358-364, 1993.
203. Mephram, TB. Amino acid utilization by lactating mammary gland. *J Dairy Sci* 65: 287-298, 1982.
204. Millar, ID, DT Calvert, MA Lomax y DB Shennan. The mechanism of L-glutamate transport by lactating rat mammary tissue. *Biochim Biophys Acta* 1282: 200-206, 1996.
205. Viña, J, IR Puertes, GT Saez y JR Viña. Role of prolactin in amino acid uptake by the lactating mammary gland of the rat. *FEBS Lett* 126: 250-252, 1981.
206. Neville, MC, CJ Lobitz, EA Ripoll y C Tinney. The sites for α -aminoisobutyric acid uptake in normal mammary gland and ascites tumor cells. *J Biol Chem* 255: 7311-7316, 1980.
207. Viña, JR, IR Puertes y J Viña. Effect of premature weaning on amino acid uptake by the mammary gland of lactating rats. *Biochem J* 200: 705-708, 1981.
208. Hayden, TJ y SV Smith. Effects of bromocryptine and occlusion of nipples on prolactin receptor and lactose synthetase activity in the mammary gland of the lactating rat. *J Endocrinol* 91: 225-232, 1981.
209. Gazzola, GC, V Dall'Asta y GG Guidotti. Adaptive regulation of amino acid transport in cultured human fibroblasts. *J Biol Chem* 256: 3191-3198, 1981.

210. Shotwell, MA, DW Jayme, MS Kilberg y DL Oxender. Neutral amino acid transport systems in chinese hamster ovary cells. *J Biol Chem* 256: 5422-2427, 1981.
211. Felipe, A, C Soler y JD McGivan. Amino acid deprivation leads to the emergence of system A activity and the synthesis of a specific membrane glycoprotein in the bovine renal epithelial cell line NBL-1. *Biochem J* 284: 577-582, 1992.
212. Burston, Y y J McGivan. Identification and partial characterization of a novel membrane glycoprotein induced by amino acid deprivation in renal epithelial cells. *Biochem J* 322: 551-555, 1997.
213. Bracy, DS, ME Handlogten, EF Barber, HP Han y MS Kilberg. *cis*-inhibition, *trans*-inhibition, and repression of hepatic amino acid transport mediated by system A. *J Biol Chem* 261: 1514-1520, 1986.
214. Ruiz-Montasell, B, A Ferrer-Martinez, FJ Casado, A Felipe y M Pastor-Anglada. Coordinate induction of Na^+ -dependent transport systems and Na^+, K^+ -ATPase in the liver of obese Zucker rats. *Biochim Biophys Acta* 1196: 45-50, 1994.
215. Wilson, L y MA Jordan. Pharmacological probes of microtubule function. En: *Microtubules*. J. S. Hyams and C. W. Lloyd (Ed.). New York, Wiley-Liss. 1994, p. 59-83.
216. McCormick, JI y RM Johnstone. Identification of the integrin $\alpha 3 \beta 1$ as a component of a partially purified A-system amino acid transporter from Ehrlich cell plasma membranes. *Biochem J* 311: 743-751, 1995.
217. Woodard, MH, WA Dunn, RO Laine, M Malandro, R McMahon, O Simell, ER Block y MS Kilberg. Plasma membrane clustering of system γ^+ (CAT-1) amino acid transporter as detected by immunohistochemistry. *Am J Physiol* 266: E817-E824, 1994.
218. Karl, PI, H Tkaczewski y SE Fisher. Characteristics of histidine uptake by human placental microvillous membrane vesicles. *Pediatr Res* 25: 19-26, 1989.
219. Kimmich, GA, J Randles y J Wilson. Na^+ -coupled alanine transport in LLC-PK1 cells. *Am J Physiol* 267: C1119-29, 1994.
220. Muñoz, P, A Gumà, M Camps, M Furriols, X Testar, M Palacín y A Zorzano. Vanadate stimulates system A amino acid transport activity in skeletal muscle. *J Biol Chem* 267: 10381-10388, 1992.
221. Bertran, J, A Roca, E Pola, X Testar, A Zorzano y M Palacín. Modification of system A amino acid carrier by diethyl pyrocarbonate. *J Biol Chem* 266: 798-802, 1991.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

222. Zhang, Y, G Pines y BI Kanner. Histidine 326 is critical for the function of GLT-1, a (Na⁺ + K⁺)-coupled glutamate transporter from rat brain. *J Biol Chem* 269: 19573-7, 1994.
223. Castagna, M, Y Takai, K Kaibuchi, U Kikkawa y Y Nishizuka. Direct activation of calcium-activated, phospholipid-dependent protein kinase by tumor-promoting phorbol esters. *J Biol Chem* 257: 7847-7851, 1982.
224. Casado, M, A Bendahan, F Zafra, NC Danbolt, C Aragón, C Giménez y BI Kanner. Phosphorylation and modulation of brain glutamate transporters by protein kinase C. *J Biol Chem* 268: 27313-7, 1993.
225. Corey, JL, N Davidson, HA Lester, N Brecha y MW Quick. Protein kinase C modulates the activity of a cloned γ -aminobutyric acid transporter expressed in *Xenopus oocytes* via regulated subcellular redistribution of the transporter. *J Biol Chem* 269: 14759-14767, 1994.
226. Grinstein, S, S Cohen, JD Goetz, A Rothstein y EW Gelfand. Characterization of the activation of Na⁺/H⁺ exchange in lymphocytes by phorbol esters: Change in cytoplasmic pH dependence of the antiport. *Proc Natl Acad Sci USA* 82: 1429-1433, 1985.
227. Klip, A, E Mack, EJ Cragoe y S Grinstein. Regulation of amino acid uptake by phorbol esters and hypertonic solutions in rat thymocytes. *J Cell Physiol* 127: 244-252, 1986.
228. Connor, K y RA Clegg. Isoenzymes of protein kinase C in rat mammary tissue: changes in properties amounts during pregnancy and lactation. *Biochem J* 291: 817-824, 1993.
229. Campa, MJ y MS Kilberg. Characterization of neutral and cationic amino acid transport in *Xenopus oocytes*. *J Cell Physiol* 141: 645-652, 1989.
230. Van Winkle, LJ. Amino acid transport in developing animal oocytes and early conceptuses. *Biochim Biophys Acta* 947: 173-208, 1988.
231. Foster, DO y AB Pardee. Transport of amino acids by confluent and nonconfluent 3T3 and polyoma virus-transformed 3T3 cells growing on glass cover slips. *J Biol Chem* 244: 2675-81, 1969.
232. Handlogten, ME y MS Kilberg. Growth-dependent regulation of system A in SV40-transformed fetal rat hepatocytes. *Am J Physiol* 255: C261-70, 1988.
233. Inoue, Y, BP Bode, EM Copeland y WW Souba. Enhanced hepatic amino acid transport in tumor-bearing rats is partially blocked by antibody to tumor necrosis factor. *Cancer Res* 55: 3525-30, 1995.

234. Handlogten, ME, R García-Cañero, KT Lancaster y HN Christensen. Surprising differences in substrate selectivity and other properties of systems A and ASC between rat hepatocytes and the hepatoma cell line HTC. *J Biol Chem* 256: 7905-9, 1981.
235. Dudeck, KL, EE Dudenhausen, TC Chiles, P Fafournoux y MS Kilberg. Evidence for inherent differences in the system A carrier from normal and transformed liver tissue. *J Biol Chem* 262: 12565-9, 1987.
236. Leister, KJ, MA Schenerman y E Racker. Altered sensitivity of system A amino acid transport to ouabain in normal and transformed C3H-10T1/2 cells during the cell cycle. *Proc Natl Acad Sci USA* 86: 783-786, 1989.
237. Singh, RK y GP Siegal. Amino acid transport systems modulate human tumor cell growth and invasion: a working hypothesis. *Med Hypotheses* 44: 195-201, 1995.