

Sistema de innovación y transformaciones socioeconómicas en la agroindustria de los quesos en México.

María del Carmen del Valle Rivera

Doctora en Ciencias Sociales

Investigadora Titular C del Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

MÉXICO

delvalle@servidor.unam.mx

Resumen¹

El nuevo contexto institucional en el que se encuentra la economía mexicana, tiene una fuerte influencia del proceso de globalización en los mercados mundiales. La estrategia de crecimiento que se aplica desde hace poco más de 20 años se caracteriza por una política de apertura comercial y la puesta en marcha de Acuerdos de orden internacional de gran peso en la definición del rumbo de las políticas de orden nacional. En los ochenta se recurrió a políticas de ajuste y cambio estructural, para la década de los noventa se inician reformas institucionales que influyen para dar mayor seguridad a la inversión (reforma al Artículo 27 constitucional y Reglamento de la Ley para promover la inversión mexicana y regular la inversión extranjera), en el transcurso de esta primera década de los dos mil, se destacan nuevas leyes en las que encontramos medidas para favorecer el desarrollo rural y la actividad productiva con la incorporación de innovaciones tecnológicas.

En ese marco, el propósito de este trabajo es caracterizar y analizar el sistema de innovación tecnológica en la agroindustria de quesos, así como los efectos socioeconómicos que se presentan en la trayectoria natural seguida en esta actividad productiva y los límites que marcan las condiciones sociales. Se identifican los efectos de la aplicación de innovaciones tecnológicas en la producción y en la sociedad consumidora.

El interés por tratar un estudio de caso en el que se da cuenta de las capacidades tecnológicas endógenas, es porque se considera que una mirada estrictamente macroeconómica no siempre refleja a profundidad las relaciones entre los cambios productivos, tecnológicos e institucionales que ocurren en la sociedad.

1. Introducción

El nuevo contexto institucional en el que se encuentra la economía mexicana, a partir del agotamiento del modelo de industrialización por sustitución de importaciones, tiene una fuerte influencia del proceso de globalización en los mercados mundiales. La estrategia de crecimiento que se aplica desde hace 25 años se caracteriza por una política de apertura comercial y la puesta en marcha

¹ Ponencia presentada en el VII Congreso de ALASRU, 2007. Este trabajo se basa en investigación realizada en el marco del *proyecto Sistema Nacional de Innovación y competitividad de la industria manufacturera en México*, auspiciada por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM

de Acuerdos de orden internacional (Acuerdos multilaterales y Acuerdos comerciales, especialmente el Tratado de libre comercio de América del Norte) de gran peso en la definición del rumbo de las políticas de orden nacional. Como resultado de esas medidas, en México se reducen las barreras arancelarias en las importaciones provenientes de Estados Unidos, a la par que las aumenta en sus importaciones de origen extraregional, fortaleciendo su inserción en la región de norteamérica.

Por otra parte, en las condiciones de crisis de la economía mexicana en los ochentas, se recurrió a políticas de ajuste y cambio estructural. Para la década de los noventa se inician reformas institucionales que influyen para dar mayor seguridad a la inversión (reforma al Artículo 27 constitucional y Reglamento de la Ley para promover la inversión mexicana y regular la inversión extranjera), en el transcurso de esta primera década de los dos mil, se destacan dos nuevas leyes en las que encontramos medidas para favorecer el desarrollo rural y la actividad productiva con la incorporación de innovaciones tecnológicas (Nueva Ley de Ciencia y tecnología y Ley de desarrollo rural con sustentabilidad).

El propósito de este trabajo es caracterizar y analizar el sistema de innovación tecnológica en la agroindustria de quesos, así como las transformaciones socioeconómicas que se presentan en la trayectoria natural o social seguida en esta actividad productiva. La tarea consiste en identificar los efectos de la aplicación de innovaciones tecnológicas en la producción y en la sociedad, y de los límites que marcan las condiciones sociales en la trayectoria tecnológica para el desarrollo, así como analizar las interacciones que se dan en esta relación y las posibilidades de desarrollo. El estudio se propone explicar dichos procesos con apoyo en un eje conceptual y los resultados de investigación empírica en las últimos dos décadas, en el marco de los desafíos que se plantean en el transcurso de la globalización-regionalización en México².

El estudio se apoya en el concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI)³, como una herramienta para explicar el comportamiento competitivo de la industria incorporando el ambiente institucional y la acción organizada de la sociedad en esta actividad. El concepto se ha desarrollado en la última década y ha considerado su estudio en otros espacios de aplicación, como son el regional y el sectorial (Malerba, 1997 y 2002). Para los fines de esta investigación el concepto que aplica es el de *sistema sectorial de innovación y producción* que ofrece una perspectiva multidimensional, integrada y dinámica de los sectores.⁴

² Se realizó investigación de campo en 1999-2000 y en 2003 y con información de fuentes oficiales.

³ SNI, considerado como un conglomerado de instituciones, leyes, normas, programas, etc., que generan un ambiente propicio para difusión de tecnologías.

⁴ De acuerdo con Malerba (2002) "*un sistema sectorial de innovación y producción es un conjunto de productos nuevos y establecidos para usos específicos y el conjunto de agentes que llevan a cabo interacciones de mercado y fuera de mercado para la creación, producción y venta de dichos productos. Los sistemas sectoriales cuentan con una base de conocimiento, tecnologías, insumos y demanda. Los agentes son individuos u organizaciones en distintos niveles de agregación, con procesos de aprendizaje, capacidades, estructura organizacional, creencias, objetivos y comportamientos específicos e interactúan por medio de procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia y mando, dichas interacciones están determinadas por instituciones*".

Entendemos como trayectoria tecnológica⁵ natural o social al proceso endógeno en que se expresa el ritmo y la naturaleza del cambio tecnológico. De acuerdo con Jorge Katz (1986), las “trayectorias naturales”⁶ determinan los límites de libertad de la configuración técnica sobre la que va a girar la actividad de las empresas, es decir se considera la estructura productiva y el ambiente institucional en el que se aplicará el modelo tecnológico. En esa perspectiva, la innovación se enmarca en el proceso de globalización y el desarrollo de tecnologías de información y comunicación⁷ en el que se dan estos comportamientos y hace necesario identificar las diferencias en las aplicaciones de las innovaciones entre naciones y su especificidad. Igualmente, se considera que una mirada estrictamente macroeconómica no siempre refleja a profundidad las relaciones entre los cambios productivos, tecnológicos e institucionales que ocurren en la sociedad, por ello el interés de presentar un estudio de caso.

Un último concepto que se considera necesario incluir es el que describe el proceso de incorporación sucesiva de innovaciones tecnológicas en la cadena agroindustrial de lácteos (en la que se incorpora la agroindustria de quesos). Este proceso se entiende como “un conjunto de tecnologías genéricas, cuya trayectoria natural de innovación abarca un conjunto de innovaciones radicales interrelacionadas” (Nelson y Winter, citado por Pérez, (1986), el cual caracteriza al sistema tecnológico industrial que se estudie. Para los lácteos el “*sistema tecnológico ganadero industrial*”⁸, que se ha denominado “*modelo holstein*” hace referencia al modelo de producción estabulado, basado en animales de esa raza, pues con ellos han logrado rendimientos elevados y regulares en el tiempo. Su integración a la industria y estricta reglamentación por la que se rigen, son condiciones que han favorecido al consumo masivo de leche y derivados, principalmente en los países industrializados.

El “modelo holstein” ha sido desarrollado industrialmente y difundido en escala comercial en Estados Unidos y se ha trasladado a otros países aunque de manera desigual (Vatin, 1990; del Valle, 2000), también ha contado con el apoyo

⁵ Según Dosi (1988), trayectoria tecnológica es: el patrón de solución normal de los problemas dentro de un paradigma tecnológico. “Technical Change and Industrial Transformation”, Cap. 2 de Dosi, Freeman, Nelson et al (1988) *Technical Change and Economic theory*, Londres Printer Publishers

⁶ “trayectoria natural” conceptualizada de acuerdo con N. Rosemberg como “el proceso de condicionamiento ex ante que ejerce todo el mundo mecánico, físico, etc., sobre la actividad de generación de nuevos conocimientos tecnológicos por parte de un dado establecimiento fabril” (citado en Katz, 1986: 19)

⁷ La globalización es un proceso en el que se presenta “la subordinación de espacios históricamente desiguales a las fuerzas competitivas globales, en un contexto en que los sistemas regulatorios nacionales han sido erosionados, generando aún mayores rupturas económicas y sociales, el proceso tenderá a manifestarse en una gran variedad de respuestas (McMichael 1994, citado por Llambí, 1996:79). En el contexto del proceso de globalización y de desarrollo de tecnologías de información y comunicación, la tecnología no es sólo una estrategia de desarrollo sino una condición de su viabilidad (Carlota Pérez, 2001)

⁸ Siguiendo a Carlota Pérez (1986), “Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto” en Carlos Ominami (Comp.), 1986 La Tercera Revolución Industrial. Impactos internacionales del actual viraje tecnológico, RIAL Anuario, Grupo Editor Latinoamericano, Argentina, p 46-47, que define los sistemas tecnológicos como “constelaciones de innovaciones interrelacionadas técnica y económicamente que afectan a varias ramas del aparato productivo, ... se establece una lógica que encadena sucesivas innovaciones radicales interrelacionadas en una trayectoria natural global”, y de acuerdo con François Vatin (1990), que estudia la “revolución lechera” como el proceso en el que aparecen las transformaciones industriales de la leche a finales del siglo XIX, y define como “modelo de fluidez industrial” a la producción de leche masiva, la concentración rápida en estructuras industriales a partir de los sesenta, hasta la automatización de las plantas en el curso de los setenta y ochenta.

de un ambiente institucional constituido por las políticas gubernamentales de los países que lo introducen, ya que la instrumentación del paquete tecnológico no siempre ha permitido reducir los costos, por lo que se han requerido estímulos a la producción. Hasta los años setenta esta trayectoria mundial se manifestó en un auge. En este proceso han sido primero los movimientos internacionales de capitales los que expanden el modelo a países semiindustrializados a través de inversiones directas de empresas transnacionales, programas de desarrollo, fondos de contraparte y deuda externa,⁹ aunque no con los mismos resultados. Si bien se consiguen mayores rendimientos y mejoras en la calidad de la leche y los lácteos, como ya se ha mencionado, no siempre se logra abatir los costos, por el contexto socioeconómico y político del país a que se transfiere. Los beneficios también han estado determinados por las condiciones estructurales internas del país en el que se difunde, las estrategias de los actores, las empresas, los productores primarios y sus organizaciones y las políticas estatales (del Valle, 2000).

En el período actual se observa un proceso de cambio en el comportamiento de esta actividad, que genera inestabilidad en algunos países en desarrollo, por su trayectoria tecnoeconómica vinculada con la solución socioinstitucional que ellos aplican, así como por el poder tecnológico de las empresas transnacionales. En el caso de México esta actividad comprende la producción de bienes industriales vinculada al empleo de recursos naturales, lo cual determina su carácter estratégico para desarrollar la cadena productiva interna. En este caso el proceso agroindustrial en lácteos-quesos, se identifican y analizan los efectos socioeconómicos de la incorporación de innovaciones tecnológicas, su trayectoria natural, en el marco de las dinámicas globales, definidas por las exigencias de competitividad en el mercado internacional y en el mercado nacional.

En México, la conservación de la leche manteniendo sus características nutricionales ha dado lugar a la producción de quesos tradicionales cuyo consumo es parte de la cultura de alimentación entre los mexicanos. Se producen al menos 28 tipos diferentes, la mayor parte son artesanales, elaborados con leche bronca (Villegas A., 1993). Los hay también industrializados elaborados con leche pasteurizada, en cuya evolución están involucrados avances tecnológicos provenientes de la industria química, de la que se originan nuevos componentes para su elaboración, también de la industria de bienes de capital, equipo y embalaje.

La incorporación de nuevas tecnologías ha permitido que los procesos productivos en la transformación experimenten una generalización de procedimientos industriales mediante la estandarización de los procesos, la especialización e intensificación en la producción. En la actualidad, la aplicación de desarrollos científicos en los productos lácteos, mediante innovaciones tecnológicas fundamentalmente incorporadas en el equipo, como parte de un paquete tecnológico, provienen del avance en técnicas de conservación,

⁹ Ver estudios de Gonzalo Arroyo (1989) La pérdida de la autosuficiencia alimentaria y el auge de la ganadería en México, Plaza y Valdés Editores, México y Nicolás Reig (1980) "La economía ganadera mundial: Hegemonía de Estados Unidos y nuevas tendencias", Estudios del Tercer Mundo, V.3, núm. 2, junio pp 73-98

envasado, producción en masa y elaboración continua, así como aquellas que tienen que ver con la separación y aislamiento de los elementos que componen la leche, e incluso su sustitución. Las cuales han generado nuevos usos para esos elementos y también nuevos productos a partir de la reconstitución y recombinación de los mismos.

En el caso de los quesos, las técnicas biológicas tienen efectos socioeconómicos importantes. El más antiguo uso del cuajo¹⁰ es el de una enzima natural, la renina, que se sustituye con el uso de renina recombinante¹¹, rompiendo el vínculo con la materia prima natural procedente de la producción primaria. El empleo de esta enzima ofrece varias ventajas en la industria: los quesos que se producen son de mayor valor agregado y de mejor calidad alimenticia; se deja de depender de la renina natural (cuya producción es limitada), pues la recombinante puede eliminar a las enzimas microbianas que se emplean en la elaboración de quesos (Quintero, 1996). Asimismo, se presentan otros desarrollos en técnicas de proceso y de producto, el empleo de nuevos bienes intermedios, tales como las pastas para quesos, el uso de extensores, la presentación en nuevos empaques. Actualmente frente a la posibilidad de abarcar más mercados, las modificaciones se orientan hacia la producción de bienes diferenciados para mercados segmentados entre los que hay que destacar los requerimientos de calidad e inocuidad en la producción de los alimentos “funcionales”, los “light” y los “gourmet”. También para los productos de menor precio, se tienen ciertas reglamentaciones mínimas que no necesariamente se refieren a la conservación de las características nutritivas.

Así, gracias al desarrollo de diversas técnicas de proceso y de producto, se ha conseguido evolucionar hacia una producción flexible y diversificada, tanto en la actividad primaria como secundaria, elevar los niveles de productividad, permitiendo la diferenciación en calidad y mantener la fluidez industrial¹², incluso sin tener que recurrir a leche fresca como materia prima.

El desarrollo del *modelo holstein*, ha favorecido al consumo de masas de leche y derivados, principalmente en los países de mayor desarrollo industrial, no sólo por que se benefician de los progresos con que cuentan en genética, manejo veterinario, química, mecanización, cadena de frío, informática entre otros, sino porque cuentan con un ambiente institucional que favorece a la actividad agropecuaria con subsidios. En el caso de los quesos hay países industrializados que cuentan con una larga tradición de productores en quesos maduros, que la protegen y fomentan con la aplicación de ciertos instrumentos de diferenciación, como certificaciones de calidad, denominaciones de origen, registro de marcas, entre otros. Cuentan también con una base importante en el

¹⁰ agente coagulante para la elaboración del queso

¹¹ primer producto obtenido por ingeniería genética que se utilizó en la preparación de alimentos.

¹² La fluidez industrial no es únicamente un conjunto de procesos productivos, es también una lógica económica y social (Vatin, François, 1990). Conforme a esta idea, la fluidez técnica ha contribuido a que las empresas busquen formas de integración económica y social con los productores en la actividad primaria. Asimismo, acompañando a la fluidez lechera, se modificaron las técnicas de distribución con la aparición de los supermercados y aparecieron nuevas formas de consumo.

abasto de materia prima procedente del sector primario, actividad que favorecen con altos subsidios.

En los países de economías vulnerables, no generadores de tecnología, como México, la aplicación del modelo se ha apoyado en políticas gubernamentales, con programas de fomento a la producción intensiva (del Valle, 2000), no obstante, la apertura comercial neoliberal, la integración a la economía internacional, fundamentalmente en la región de América del Norte, y la elevación de costos determinada para el desempeño de esta actividad, han sido elementos que se convierten en barreras a la entrada en el mercado, por lo que los beneficios de este proceso se vinculan directamente a las grandes empresas transnacionales y nacionales, por su estrategia de integración y coordinación vertical con los productores del campo y por acceso a la incorporación y uso de innovaciones tecnológicas. Así la innovación se induce desde la industria y permite que sea ésta la que coordine también la actividad agropecuaria, es decir, todo el proceso agroindustrial. Del mismo modo el acceso al consumo de lácteos se presenta en mercados segmentados, definidos por el precio, por la funcionalidad y por la calidad de los bienes.

En un contexto más amplio, en el proceso de globalización–regionalización, las transformaciones en la actividad pecuario-industrial se expresan en que los procesos de producción y circulación de mercancías se concentran, se centralizan y al mismo tiempo se dinamizan por la competitividad dentro y entre las regiones. Se confirma la dirección de las empresas transnacionales ahora con el carácter de empresas globalizadas, cuyo control se basa en la superioridad tecnológica.

Una vez expuestos en esta introducción los conceptos y elementos metodológicos que sustentan la investigación, el segundo apartado describe y analiza el comportamiento de la actividad productiva del sector en estudio, el tercer apartado contiene un análisis de las políticas públicas que constituyen el ambiente institucional en el que se desenvuelve el sistema de innovación, el cuarto apartado se refiere a las instituciones de investigación superior y los centros de investigación, y los cambios significativos en su intervención y finalmente algunas reflexiones a manera de conclusión.

2. La producción de quesos en México

En el Sistema de innovación de los quesos se observa la interrelación de varios actores en la producción primaria e industrial de lácteos, que tienen características específicas en lo referente a la difusión de innovaciones tecnológicas. Predomina la presencia de productos de bajo grado de elaboración pero de alto contenido tecnológico por empresas modernas. La incorporación de tecnologías generadas en otros países permite la eficiencia y poco se apoya en capacidades locales

2.1. La agroindustria de los quesos

En la industria, las grandes empresas nacionales propiedad de asociaciones de productores lecheros y cooperativas presentan un proceso claro de especialización en leches fluidas (pasteurizadas, ultrapasteurizadas, con diversas características), diversifican sus productos, en quesos, yogures, crema, mantequilla e incluso algunos postres y dulces, con la aplicación de diversas técnicas de proceso y de producto,

actividades en las que operan normas de calidad y se consiguen mejores rendimientos.

La agroindustria de quesos está comprendida en el complejo general de la industria láctea¹³, la cual se constituye como uno de los primeros 28 complejos industriales existentes en la economía mexicana (Hernández Laos y Del valle, 2000), caracterizado como una actividad industrial vinculada al aprovechamiento de productos primarios, relativamente poco intensiva en capital, con niveles poco acentuados de productividad y remuneraciones, y no obstante el amplio número de establecimientos en algunos productos, como los quesos, se caracteriza por una importante concentración industrial.

Su crecimiento en su carácter de productora de alimentos, se orienta hacia el mercado interno en productos de consumo final fundamentalmente, por lo que su comportamiento está estrechamente ligado con el crecimiento de la población, y con los niveles medios de ingreso *per cápita* existentes, aunque hay que considerar que esta condición varía de acuerdo a la calidad de productos y marcas, especialmente en los casos de algunos quesos (maduros, tradicionales, de marca) y de otros productos lácteos. Recientemente una parte de la industria se orienta al abastecimiento de bienes de consumo intermedio, a través de la producción de suero de leche¹⁴, aunque en una pequeña proporción de lo que se ha incrementado la demanda¹⁵. También hay que señalar que en la industria se emplean bienes intermedios y extensores como materias primas de importación, con lo que se aporta al crecimiento de la rama industrial pero se desvincula de la relación con la producción primaria. De ahí que se despliegue una cadena productiva global-regional en detrimento de la cadena productiva endógena

La industria láctea y dentro de ella la de quesos, han tenido un crecimiento importante, a un ritmo mayor que la industria de alimentos, según se observa en la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)¹⁶, desde la apertura comercial de 1988 a 1993, la industria de alimentos presentó una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de 4.7%, la de lácteos de 9.56% y la de quesos, crema y mantequilla de 6.53 por ciento. De 1994 a 2000 ya en el ejercicio del TLCAN la industria de alimentos observa una TMCA de 3.51%, mientras que la de lácteos es de 5.12% y la de quesos destaca en 7.44%, mayor aún que el ritmo de crecimiento en la leche pasteurizada.

Los tipos de quesos que se registran por INEGI son: amarillo, chihuahua, doble crema, fresco, tipo manchego, oaxaca y panela. La producción de todos ellos aumentó, con la apertura comercial y particularmente con las funcines del

¹³ La industria láctea incluye la pasteurización, rehidratación, homogeneización y envasado de leche; la fabricación de leche condensada, evaporada y en polvo; la fabricación de queso, mantequilla y crema; la elaboración de paletas y la elaboración de cajetas y otros productos en los que la leche es la materia prima fundamental (entre los que destacan los yogures).

¹⁴ El suero de leche es un subproducto de la producción de queso, que tiene un costo bajo y se utiliza en la preparación de productos alimenticios. Con un proceso especial se convierte en un coproducto generado durante la producción de queso, el cual según investigaciones del Programa de Aplicaciones de Suero en el Wisconsin Center for Dairy Research, este coproducto contiene 50% de los nutrientes originales de la leche (ÉNFA SIS. Alimentos Tecnología Empaque, 2001)

¹⁵ En la Encuesta industrial Mensual, INEGI.

¹⁶ Información del Sistema de Cuentas Nacionales a precios de 1993

TLCAN, excepto en la del queso tipo manchego, que se redujo en más de la mitad, de 1994 a la fecha.

La política de apertura y particularmente con el TLCAN se ha promovido la exportación de lácteos aunque en una fracción muy reducida. En el año 2002 llegó a 1 017 toneladas, sin embargo su ritmo de crecimiento es alto ya que en 1996 el volumen de exportación era apenas de 151.5 toneladas¹⁷.

En el caso de los quesos, se observa un crecimiento de 133% en el número de establecimientos, según datos del censo industrial.¹⁸ En los primeros cinco años de vigencia del TLCAN continúa en aumento el número de unidades productivas aunque su crecimiento fue sólo de 31%.¹⁹ La misma fuente reporta que este mercado está constituido por 1 830 unidades productivas grandes, pequeñas y medianas, sin embargo la mayor parte de la producción se obtiene de empresas cuyo capital es de origen extranjero, NESTLÉ (NESTLÉ -CHAMBOURCY, empresa Suiza); KRAFT FOODS DE MÉXICO, empresa de la PHILLIP MORRIS de capital estadounidense y LÁCTEOS FINOS DE MÉXICO, propiedad de NEW ZELAND DAIRY BOARD. Se observa un importante desarrollo en años recientes en empresas propiedad de asociaciones de productores (LALA y ALPURA), las cuales diversifican su producción y elaboran variados tipos de quesos. Igualmente destaca la empresa Sigma Alimentos Lácteos S.A de C.V. con la producción de quesos de tres tipos: para población con diferentes tipos de ingreso. Por otra parte, se ha desarrollado un mercado de quesos frescos tradicionales, para centrales de abasto y grandes mayoristas, en los que participan empresas nacionales como CHILCHOTA y CHEN, de manera relevante, por su precio.

El proceso de concentración productiva de este alimento es significativo,, se observa en las actividades más intensivas en capital y con mejor acceso a materias primas, ya sea de producción nacional o de importación. Se conforma así, un mercado oligopólico de quesos, en concordancia con el de lácteos, en el que confluyen empresas transnacionales, de capital predominantemente europeo y estadounidense en la elaboración de productos de mayor valor agregado y participan empresas de capital nacional, en la producción de quesos, crema y mantequilla, estas empresas son líderes en pasteurización y envasado de leche.

Participan también en este mercado, a partir de la apertura comercial, los quesos de importación, principalmente europeos de consumo final y uruguayos de consumo intermedio (pastas). Con la aplicación del TLCAN las importaciones de quesos provenientes de Estados Unidos tienen una mayor participación, favorecida por las negociaciones del Tratado para la región, con respecto a las importaciones extraregionales. En su conjunto las importaciones de materias primas, representan aproximadamente el 70% del total de importaciones. Junto con ello se señala que, con la aplicación del TLCAN se han introducido al país firmas estadounidenses distribuidoras de variedades de quesos maduros y semimaduros, incluso han establecido oficinas para comercializar también sueros de leche, caseínas, bases para helados, grasa butírica y otros ingredientes lácteos para preparación de

¹⁷ Boletín de leche, SIAP, SAGARPA. Información elaborada con datos de la Administración General de Aduanas, SHCP

¹⁸ Según datos de INEGI, de 1988 a 1993 el número de establecimientos productores de queso, crema y mantequilla pasan de 598 a 1396 .

¹⁹ De acuerdo a la misma fuente en 1998 las unidades de producción aumentan a 1830.

alimentos y elaboración de productos lácteos.²⁰ Con lo cual se recompone y consolida una mayor vinculación de la cadena de lácteos con el exterior y particularmente con los Estados Unidos que continua siendo el principal proveedor.

La industria de quesos emplea a 12 091 personas (entre obreros y empleados), 27% más que las ocupadas en 1994, sin embargo hay que considerar que en ese año empezó a bajar la contratación de personal por la crisis. La recuperación ha sido lenta y desfavorable para los trabajadores, ya que el aumento en las remuneraciones en ese mismo período ha sido sólo de 22%²¹. En los años posteriores a 1995 se invierte en este sector productivo, especialmente por las grandes empresas, de capital europeo, aunque también invierte una empresa de capital estadounidense, bastante diversificada en productos alimenticios y tabaco, así como empresas de capital nacional. Se presentan procesos de compra de empresas medianas y especialmente de las empresas de leches industrializadas de la paraestatal LICONSA, que acentúan la concentración productiva. También las grandes empresas invirtieron en nuevas plantas e incorporación de equipo automático, equipo manual, máquinas herramientas, otras herramientas de control numérico y en muy pocos casos adquisición de robots aunque no muy avanzados.²² Los efectos de esas adquisiciones fueron: nuevos productos, mejoramiento de la calidad de la producción, cambios en los procesos productivos y diversificación de productos. Los aumentos en productividad por este concepto, fueron bajos.

Las erogaciones en investigación y desarrollo, fundamentalmente han ido dirigidas a mejorar los procesos de producción y el diseño de nuevos productos, presentación de empaque. Son hechas particularmente por las empresas grandes del sector moderno²³ que gastan 1% de sus ingresos brutos por este concepto, lo que les permite posicionarse mejor en los mercados. A una gran distancia de los establecimientos medianos y pequeños en donde las proporciones han sido menores (0.9% y 0.5% respectivamente), en tanto que en los microestablecimientos el gasto es nulo. Asimismo las empresas que invierten en investigación y desarrollo, proporcionan capacitación formal a sus trabajadores. En las entrevistas realizadas a funcionarios de esas grandes empresas en el año 2000 y en 2003 se confirmó este mismo comportamiento en grandes empresas nacionales del ramo.

²⁰ En 1995, se instala en México el US Dairy Export Council (USDEC), organismo financiado por sus socios, que constituye un nuevo actor en el sistema de innovación. A la fecha cuenta con 75 miembros que operan en México, constituidos por compañías de Estados Unidos, productoras, distribuidoras y exportadoras, que comercializan sus productos finales y también abastecen al mercado de nuevos insumos y extensores para la elaboración de lácteos y de ingredientes alimenticios. Con estos productos las empresas compiten con los productores de quesos, helados y otros alimentos finales, así como con la propia producción de leche natural ya que facilitan su adquisición al capacitar en el uso de extensores sustitutos.

²¹ Cálculos propios con información de la Encuesta industrial mensual y del propio Censo industrial, que proporciona el INEGI.

²² De acuerdo con la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación (ENESTYC) 1995. y a la investigación de campo realizada en 2000 y 2003.

²³ según la ENESTYC, para 1995 las grandes empresas del sector moderno eran sólo el 0.3% del total, en su mayoría de capital extranjero. Esta situación continúa hasta ahora, solo que destacan también empresas de capital nacional, como Sigma Alimentos Lácteos, que forma parte del grupo Alfa.

La industria ha promovido también cambios en la organización del trabajo productivo aplicando diversos tipos de modificaciones, dirigidas al incremento de tareas para cada trabajador, con mayor responsabilidad, y con mayor autonomía. Con ello se incide en incremento en la productividad, obtención de mayor calidad, mejoramiento del servicio al cliente y reducción de costos para la empresa. Poco más de la mitad de los establecimientos observaron modificaciones en el empleo, y una mayor parte de empresas redujeron el número de personal ocupado. Aunque hubo también empresas que aumentaron su personal, las variaciones fueron en promedio del 1% en el período de plena aplicación del TLCAN²⁴.

La flexibilización de las relaciones laborales hasta 1995 no se reflejaba todavía en un aumento importante del número de trabajadores de carácter eventual, ya que éstos constituían sólo el 5% de la plantilla; la mayor parte, 73% eran trabajadores de planta, y el 22%, especialmente en la producción de crema y quesos artesanales, no recibían remuneración alguna. Según la ENESTYC las empresas que contrataban personal eventual en 1995 encontraban que, en el 80% de los casos, este tipo de contrataciones les aumentaba la productividad, y en 10% les favorecía el ajuste de la plantilla ante cambios en la demanda del producto. En los siguientes años, los cambios en la legislación laboral, permiten una mayor flexibilización laboral, lo que contribuye a favorecer esta tendencia a la contratación mayor de personal eventual. En cuanto a los trabajadores sin remuneración en la producción de quesos y crema artesanales, por las propias características de la producción se infiere que, de mantenerse esta actividad de tipo familiar, algunos miembros de la familia que participan continúan sin recibir retribución. Es importante destacar que la flexibilización laboral tiene que ver también con los cambios en la organización del trabajo y con las modificaciones en las formas de remuneración, incorporando bonos que vinculan la retribución con el desempeño, como los bonos de productividad, calidad, asistencia y/o puntualidad.

Los programas de mejoramiento de la calidad en las empresas de la industria láctea ganan prioridad en su aplicación. De acuerdo con los funcionarios de empresas entrevistados, una elevada proporción de ellas lleva a cabo control de calidad -visual principalmente y a lo largo de todo el proceso productivo-; sólo la quinta parte aplica control de calidad por muestreo. Sin embargo, sólo 6 establecimientos (0.1% del total) cuentan con certificación de control de calidad ISO-9000 e ISO-9001 y 35 más (0.4%) han iniciado o están en proceso de contar con este tipo de certificación. En este ramo son más las empresas que se inclinan por el control de calidad medido por el método de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HCCP, por sus siglas en inglés). Ninguna empresa cuenta con certificación de competencia laboral para su personal.

En resumen, en la industrialización de productos lácteos, aunque una alta proporción de su producción se orienta a la elaboración de quesos, cremas y mantequillas, durante los noventa se acrecentó significativamente la importancia de la industrialización de leche fluida, en lo que constituye un claro proceso de especialización. Resulta evidente, por otra parte, que la recurrencia de las crisis ha impedido en el mediano plazo un proceso generalizado de transformación y modernización de la planta industrial, estrategia con la que se propone hacer frente a

²⁴ Cálculos propios con información de la Encuesta industrial Mensual 1994-2002

la competencia externa a partir de la apertura comercial y de la entrada en vigor del TLCAN.

En el mejor de los casos, el proceso ha sido parcial y se ha concentrado en una parte del sector moderno de la industria, en especial en grandes establecimientos y en algunos medianos de importancia regional, los cuales introdujeron nuevos equipos para impulsar su modernización; han introducido mejoras y cambios en la organización del trabajo que han fomentado la productividad y aumentado la calidad de los productos; realizan erogaciones en investigación y desarrollo; contratan personal eventual y/o por tiempo parcial en condiciones de mayor flexibilidad laboral, y tienen programas de capacitación y formas de remuneración que, al vincular trabajo con resultados, inciden positivamente en la productividad. Sin embargo, son muy pocos los establecimientos que tienen control de calidad de carácter internacional (ISO-9000), y un número adicional está en proceso de conseguirlo, condición necesaria para tener presencia en los mercados internacionales de productos lácteos.

En general, en los productos lácteos finales se observa que las innovaciones de producto, se dirigen a la diferenciación de características funcionales, de calidad, presentación y marcas, en quesos y en otros productos como la leche pasteurizada y yogures y obedecen al desarrollo de la industria integrada internacionalmente, así como a estrategias de las empresas en el ámbito mundial.

En cuanto al abasto de materias primas, las empresas aplican estrategias de coordinación vertical, buscan conseguir estándares de calidad, por lo que incentivan la obtención de "leche fría" en la actividad primaria. En la producción de quesos se presenta la exigencia, de calidad, particularmente para los quesos tradicionales, que son los de mayor consumo en México, especialmente en higiene y sanidad así como en sus cualidades organolépticas.

2.2. El abastecimiento de materia prima

Con respecto a la materia prima, cabe anotar que la producción primaria de leche, se modernizó, como respuesta a la demanda de la industria y en una buena parte con el apoyo de las políticas de fomento aplicadas por el Estado, como la liberación en el precio de la leche pasteurizada y el apoyo a la inversión productiva. De esta forma, la producción nacional de leche recuperó su participación en la disponibilidad de leche para consumo y para la industria, al ocupar cerca del 76.5% del mercado nacional en el año 2000, mientras que las importaciones de leche en polvo, que a principios de la década participaban con cerca del 40%, ahora participan únicamente con el 17% y las importaciones de derivados lácteos con 6.5% (medidos en litros equivalentes) (SAGAR, CEA, 2002).

Destaca el proceso de fluidez industrial como una figura original que se manifiesta en una mayor dimensión en contacto con la nueva ruralidad, en tanto que expresa la coordinación vertical por parte de la agroindustria hacia los procesos productivos en la ganadería. Con el correr de la apertura comercial, este proceso²⁵ se ha acelerado, como se comprueba con la siguiente información. En

²⁵ En el proceso de fluidez industrial (Vatin, 1990), el flujo de la leche es continuo en un sentido fabril, gracias a la automatización, alcanzándose altos niveles de producción como resultado del aumento en los

1996 sólo el 59% de la leche fluida producida se destinaba a procesos de transformación industrial; el 41% restante se consumía en condiciones naturales, sin control higiénico, como leche sin procesar y como derivados caseros (SAGAR, 1996). Según la misma fuente, en el año 2000 el 80.9% de la leche fluída producida en el país se destinó a tratamiento y elaboración en la industria y sólo el 19.1% fue para consumo directo y para elaboración de derivados artesanales (SAGAR, 2000). Sin embargo, es conveniente hacer notar que, en la industria es posible utilizar leche fresca o bien componentes de la leche o leche en polvo, como materia prima en la elaboración de derivados, los cuales resultan con un costo más bajo, por lo que, no obstante la mayor fluidez industrial del bien primario, se presenta un proceso de desencadenamiento endógeno en esta actividad, dando paso a una cadena internacional de lácteos.

En la actividad primaria, la modernización productiva en la ganadería especializada, siguiendo el *modelo holstein*, ha sido muy importante en el crecimiento de la producción industrial de quesos, dada la coordinación vertical que la agroindustria ejerce sobre la actividad primaria, con la exigencia de estándares de calidad. Pero también destaca como una estrategia de pequeños productores para mantenerse en la actividad y valorizar su producción de leche fresca natural, como respuesta organizada de los productores en la ganadería no especializada. Por un lado, hacia la adaptación a las nuevas condiciones de la demanda de la industria, particularmente en la ganadería familiar la producción de “leche fría” con costos mayores. Por otro lado, a la formación de organizaciones incipientes de productores para la elaboración de quesos tradicionales con la agrupación de pequeños productores.

3. Las políticas públicas

En el caso del Estado, las políticas nacionales, sectoriales y locales en la producción de alimentos, se orientan más hacia la generación de normas de calidad e higiene. En enero de 1988 se aprueba el Reglamento de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios, en el que se dedican varios capítulos para la regulación sanitaria de los lácteos, sin embargo su puesta en práctica ha sido difícil, entre otras razones por la dificultad de supervisión y control. Desde los años noventa se generan normas por parte del Estado, de la Secretaría de Salud, de la Secretaría de Comercio, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y de la Secretaría de Desarrollo Social, que se refieren a la calidad para la leche y lácteos orientados, a la seguridad en el consumo de alimentos sanos. En el caso de los quesos, artesanales o industrializados, con diversos métodos de elaboración, desde los más primitivos hasta los mas sofisticados y de alta tecnología, se mantiene su definición como producto derivado

rendimientos provocados por el desarrollo de técnicas para el mejoramiento genético del ganado, como la inseminación artificial, aunque también se aplica la técnica de trasplante de embriones; el desarrollo de la biotecnología en la cría del ganado, en el mejoramiento de su salud y en el mayor rendimiento productivo (aplicación de la hormona somatotropina en los últimos años); el empleo de equipo de ordeña, de tanques de enfriamiento y de prácticas que intervienen en el manejo del ganado, así como la utilización de concentrados de gran nivel nutricional y mejoramiento de pastos, en beneficio de la alimentación del hatu ganadero. Para llegar a una calidad homogénea y responder así a las exigencias de la demanda y de la competencia, dirigiéndose hacia la concentración rápida en estructuras industriales.

sólo de la leche (de vaca o de otras especies animales). Por ello en las normas de calidad queda establecido que se debe mantener la naturaleza láctea del queso y si hay alteraciones, éstas deben quedar claramente especificadas en su denominación. De ahí que las empresas desarrollen ciertas estrategias encaminadas a ampliar y diversificar su producción, cumplir con las normas, certificar la calidad del producto final y algunas estrategias de distribución. Los procesos de transformación en el sector moderno de la industria que han ido encaminados a esos fines, se sustentan con la introducción de maquinaria y equipo, la adquisición de tecnología, la modificación y adaptación de los procesos de trabajo, la instrumentación de programas de capacitación, las modificaciones en las formas de remuneración y en los mecanismos empleados para el control de la calidad de los productos elaborados.

También se han aplicado programas de estímulos a la producción orientada al mercado interno en la actividad agropecuaria. No así en la actividad industrial, en el que se aplican programas que fomentan el objetivo de producir para vender al exterior. Particularmente en la cadena de lácteos encontramos que se siguen regulaciones y normalizaciones de carácter internacional, fijadas en los acuerdos multilaterales del GATT / OMC (Acuerdo General de Aranceles y Comercio, hoy Organización Mundial de Comercio) y los acuerdos del TLCAN, así como las normalizaciones planteadas en el *codex alimentarius*, que son de aplicación generalizada.

El nuevo contexto institucional en el que se encuentra la economía mexicana, a partir del agotamiento del modelo de sustitución de importaciones, tiene una fuerte influencia del proceso de globalización que se está desarrollando en los mercados mundiales y de la nueva estrategia de crecimiento. Las medidas adoptadas en 1982, a partir de la firma de “La Carta de Intención” con el Fondo Monetario Internacional implicaron para la agricultura mexicana una serie de ajustes que modificaron substancialmente la relación del Estado con los productores. Estas medidas comprenden un proceso de liberalización del sector agropecuario, caracterizado por la política de apertura comercial, desde la incorporación al GATT en 1986 con acuerdos multilaterales, especialmente el Acuerdo Internacional de los Productos Lácteos 1980–1991, hasta su redefinición con la puesta en marcha del TLCAN. Acuerdos de orden internacional que tienen un carácter supranacional, es decir, que definen el rumbo que tomen las decisiones de política en el orden nacional.

Como resultado de estas medidas, México reduce las barreras arancelarias en sus importaciones procedentes de los Estados Unidos, a la par que las aumenta en sus importaciones de origen extrarregional,²⁶ de tal manera que facilita la importación proveniente de Estados Unidos, profundizando una mayor vulnerabilidad de México en su relación con ese país.

Por otra parte, en las condiciones de crisis de la economía mexicana, se recurrió a políticas de ajuste y cambio estructural. Durante la década de los noventa destacan dos grandes reformas institucionales que influyen para dar más seguridad a la inversión. La primera fue la reforma al artículo 27 constitucional (1991-1992) y su Ley Reglamentaria, con lo que se atiende a la tenencia de la tierra y se permite

²⁶ Ver Hernández Laos y Del Valle, 2000

la entrada de capital nacional y extranjero a la agricultura a través de la legalización y la venta de tierras ejidales, y la segunda se refiere a la inversión, con la publicación del Reglamento de Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera en 1989 y la Ley de Inversión Extranjera en 1993 y sus reformas en 1996, que permitieron la entrada del capital nacional y extranjero a la agricultura y ampliar los campos de actividad económica a la participación de inversión extranjera directa, al reducir los requisitos administrativos para su operación y otorgarle mayor seguridad jurídica a los inversionistas extranjeros.²⁷

A diferencia de otras ramas, las políticas y programas del Estado mexicano aplicadas a la producción de leche, han sido políticas institucionales de fomento, las cuales favorecieron la difusión del *modelo holstein* fundamentalmente en la actividad intensiva. Destacan dos Programas dirigidos a la producción primaria y uno a la industria: el Programa de Transición hacia la Autosuficiencia Lechera (PROTHAL, 1989), el Programa de Producción de Leche y Sustitución de Importaciones 1996-2000 y para apoyar a la industria, el Programa de Importación Temporal para Producir Artículos para la Exportación (PITEX, 1990, 1995 y 1998).

El PROTHAL muestra claramente la postura del Estado de abandonar las medidas de regulación de esta actividad. El Estado deja de participar directamente en la producción desapareciendo los subsidios a insumos para la alimentación animal y el control de precios de la leche destinada al consumidor²⁸. Primero se operó con una política de precios concertados, que consistió en la fijación del precio por una comisión nacional, después la concertación se hizo de acuerdo a las características de la región. Finalmente, en los últimos días del año 1996, se publica en el *Diario Oficial* de la Federación la tan esperada liberación del precio de la leche pasteurizada. Esta medida marca el fin de las políticas de regulación por parte del Estado y se ingresa a la esfera de las políticas de mercado neoliberales en esta materia. La liberación del precio de las leches pasteurizadas había sido una añeja demanda de los productores, en virtud de que el control de precios provocaba, junto con los altos costos, una escasa rentabilidad, aunque beneficiaba al consumidor, permitiendo un mayor acceso a este alimento. Sin embargo, el directamente afectado fue y continúa siendo el productor primario, el beneficio de la liberación del precio de la leche ha sido efectivo sólo para los pasteurizadores e industrializadores que logran superar los efectos de los altos costos y revalorizar la calidad de sus productos. (Del Valle, 2000)

El Programa de Producción de Leche y Sustitución de Importaciones (1996-2000), se enmarca en los objetivos de la política denominada Alianza para el Campo, en cuanto a lograr un crecimiento de la producción superior al crecimiento de la demanda y a fortalecer la balanza comercial, con base en la declaración de dar un gran apoyo a la transferencia tecnológica dirigida a la mayoría de los productores. La estrategia del programa se orientó a incidir en los aspectos

²⁷ A estas medidas se agrega el Acuerdo para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones, que se establece en los tratados de libre comercio y el Acuerdo Multilateral de Inversión que se fija en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE).

²⁸ Como antecedentes a la década estudiada, las medidas consistentes en fijar los precios al consumidor y subsidiar el precio de los insumos, en el contexto de una política de transferencia de subsidios a la exportación de leche en polvo de países excedentarios, dieron por resultado una descapitalización por baja rentabilidad de la actividad productiva en la ganadería lechera, lo cual se reflejó en la disminución del volumen producido y el aumento de las importaciones de leche en polvo.

fundamentales de la productividad, tales como la disponibilidad y costo de los alimentos, el mejoramiento del ganado lechero, así como a fortalecer la vinculación de la cadena de producción mediante el apoyo a la inversión en la infraestructura de acopio y procesamiento de leche. (Sagar, 1996).

Aún cuando la estrategia de crecimiento del sector consiguió importantes incrementos en la producción de leche, a partir de aumentar los rendimientos y la productividad, el apoyo fue aprovechado fundamentalmente por productores en la ganadería intensiva, aunque también en algunas localidades productores organizados e integrados verticalmente a la agroindustria obtuvieron algún aprovechamiento. En virtud de que este programa sectorial aplicó con formas de instrumentación generales sobre una estructura heterogénea, las distintas propuestas para acceder a tecnología, han sido una condicionante en su aprovechamiento, ya que el productor individual poco puede hacer con los escasos recursos crediticios que se ponen a su alcance. En cuanto a la integración de la cadena, el programa es insuficiente, no abarca una continuidad a partir del fomento a la producción, ya que las agroindustrias están operando con materia prima de importación en una buena parte. Situación que no parece fácil de revertir.

Por otra parte, se observa una falta de concordancia entre esta política sectorial y la política macroeconómica, especialmente en lo que concierne a la producción de leche. La política es de carácter nacionalista, pareciera que no toma en cuenta los compromisos establecidos en el TLCAN, lo cual se contrapone con la política macroeconómica, en esto tienen un gran peso los acuerdos de ese tratado, las condiciones establecidas por la liberación de los lácteos y la propuesta de fomentar la exportación, como se observa a continuación.

Para la promoción de las exportaciones se encuentra el Programa de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación (PITEX, 1990, 1995 y 1998), que establece mecanismos para apoyar a las empresas en sus exportaciones. Con este programa "... se permite a los productores de mercancías destinadas a la exportación, importar temporalmente diversos bienes para ser utilizados en la elaboración de productos de exportación, sin cubrir el pago de los impuestos de importación, del impuesto al valor agregado, y de las cuotas compensatorias en su caso" (PITEX, 1998, p.1).²⁹ En la aplicación de este programa, destaca la ventaja competitiva que significa el costo de la mano de obra mexicana, según manifestaron varios de los empresarios consultados.

Entre las empresas que utilizan el PITEX están Nestlé de México, Kraft Foods de México y Sigma Alimentos Lácteos.³⁰ Los industriales consideran que el PITEX

²⁹ Los compromisos que se adquieren consisten en cumplir requisitos mínimos de exportación: a) 10% de las ventas totales anuales ó 500 mil dólares anuales en caso de solicitar importaciones temporales de materias primas, envases y empaques, y combustible y refacciones, y b) 30% de las ventas totales anuales en caso de solicitar importaciones temporales de los bienes incluidos en las últimas dos categorías, maquinaria y equipo.

³⁰ Conforme a la investigación directa y entrevistas realizadas en 1999, Nestlé exporta leches condensada, evaporada y en polvo hacia Estados Unidos, el Caribe y Centroamérica, así como fórmulas infantiles y chocolates, entre otros productos. Esta empresa cuenta con una planta en Chiapas, dedicada exclusivamente a la producción de leche en polvo (Nido) para exportación. La expansión de esta empresa en México como exportadora les confirma la importancia de la apertura comercial, todo el ambiente de tratados comerciales y particularmente el TLCAN, así como los programas particulares, que aumentan el horizonte del mercado, les permiten aprovechar la capacidad instalada y ampliar la inversión productiva. Kraft, después de 1995, ha estado sujeta a una reconversión de su planta productiva para aprovechar los tratados establecidos, los cuales

estimula la transformación, la adición de valor agregado a una mercancía y su reexportación; manifiestan que el incremento en la producción será para la exportación próximamente a Centroamérica y a América del Sur. De esta forma se fortalece la cadena internacional de lácteos y se provoca una desvinculación con la actividad pecuaria nacional. Si bien es cierto que con estas nuevas condiciones institucionales se favorece al crecimiento de la industria de lácteos, con ello se fortalecen las labores propiamente de maquila en las plantas mexicanas, particularmente en grandes empresas, con la posibilidad de bajar costos, con beneficios provenientes tanto de la actividad exportadora, como de la producción para el mercado interno.

Por otra parte, las políticas de desarrollo tecnológico, han quedado subsumidas a la política industrial, por lo que no han sido capaces de ofrecer una propuesta para incentivar la cooperación entre Instituciones y organizaciones a fin de generar conocimiento propio y en particular, de colaborar en la selección, adopción y asimilación de conocimiento para innovar, sobre la base del conocimiento de los problemas concretos y específicos de la estructura socioeconómica nacional. En este sentido el nuevo Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT) 2001-2006, en su propuesta para adoptar una política de innovación de acuerdo a un enfoque sistémico, mantiene el planteamiento de que el principal actor en la generación de conocimiento es el área de investigación y desarrollo, es decir, nuevamente se parte de la oferta de conocimiento en paralelo a la demanda, aunque hay un reconocimiento de la necesidad de apoyar proyectos que se aboquen a la incorporación de innovaciones en la producción, con la orientación de la investigación y capacitación de recursos humanos para conseguir competitividad, a través de la vinculación entre la empresa, centros de investigación e instituciones de educación superior, en los que las organizaciones empresariales que participen recibirán estímulos fiscales. Al respecto, no parecen estar muy claros los instrumentos para llevar a cabo este objetivo sólo con fomentar la investigación y desarrollo, sin considerar los cambios en el mercado.

En estas condiciones, la carencia de generación de tecnología propia y lo que es más, la carencia de una vinculación con los centros de investigación en México, para definir la tecnología a emplear, adoptar y asimilar, de acuerdo a los recursos naturales y humanos, se favorece a la difusión de tecnologías provenientes del exterior, a través de la compra de equipo, de materias primas e insumos que continúan profundizando la aplicación de un modelo productivo que corresponde a condiciones económicas y sociales distintas, que cuando menos resulta costoso, no solo en términos de costos de producción, sino en términos de falta de aprovechamientos de los recursos en la generación de capacidades tecnológicas que limitan el desarrollo futuro.

Como se puede observar, para la agroindustria el recurso aprovechable para su participación competitiva sigue siendo la fuerza de trabajo, y los bajos costos que puedan obtener de la leche fresca producida internamente, o de las materias primas

"prometen mucho". En el caso de Sigma Alimentos, empresa de capital nacional, con una producción diversificada, ha realizado fuertes inversiones en yogures y quesos, y cuenta con una amplia capacidad de distribución seguramente le permitirán en corto plazo exportar quesos, ya que en yogur, su marca es empleada en otros países y el mercado nacional tiene todavía un potencial no aprovechado de demanda que se puede cubrir.

de importación que sustituyen este producto. El beneficio ha sido para las grandes empresas, tanto nacionales como las transnacionales, que son las que tienen las condiciones para aplicarlo.

Cabe destacar que para los actores entrevistados, entre funcionarios de empresas nacionales y productores, el cambio en la política de precios ha sido la medida más importante en el mejoramiento del comportamiento de la producción lechera. Para algunos, la liberación del precio a la leche pasteurizada ha sido definitiva en el incremento en la producción de leche observado en la última década. En cambio estos mismos informantes consideran que la apertura comercial unilateral y el TLCAN, resultan más una amenaza que un estímulo al desarrollo endógeno de la cadena de lácteos.

Las nuevas condiciones productivas que han surgido en México como consecuencia del proceso de integración con los Estados Unidos determinan la vulnerabilidad dada la precaria posición competitiva de México frente a ese país, tanto en rendimiento por vaca, que en México es en promedio de sólo un sexto del de Estados Unidos. Igualmente, la productividad laboral es en México de sólo entre una cuarta y una quinta parte de la prevaleciente en aquel país. Los mayores costos de la leche natural en México con respecto a los Estados Unidos se ven además afectados por los movimientos en el tipo de cambio real y por las altas tasas de interés que elevan los costos financieros. La ventaja que sigue siendo importante para México, como ya se señaló, es la que refiere al costo unitario de la mano de obra que es entre una quinta y una décima parte del correspondiente en Estados Unidos (Hernández Laos y del Valle, 2000).

Desde 1994 la producción de quesos, se observa como una actividad prometedora, aún de acuerdo al modelo exportador, por las ventajas que se establecen en los acuerdos del TLCAN, con cuotas amplias para facilitar la introducción de quesos al extenso mercado de mexicanos en Estados Unidos. Sin embargo, como ya se señaló, la respuesta de las empresas productoras ha sido todavía bastante reducida y lenta en cuanto a la exportación.

Ahora bien, si se piensa en el mercado interno, la producción de quesos para los pequeños productores de leche organizados, significa una valorización de su producto al realizar un desarrollo hacia adelante con la elaboración de quesos tradicionales de la región en que se encuentran. Las exigencias dadas por la normalización dictada para estos alimentos constituye una barrera de entrada, tan importante como la propia organización para producir y distribuir.

4. Los centros de investigación e instituciones de educación superior

En los centros de investigación se tiende a presentar mayor atención a la demanda de los usuarios de innovaciones tecnológicas, en un contexto en el que las políticas dictadas por organismos supranacionales y las establecidas en los tratados comerciales dan la pauta para la incorporación de las innovaciones tecnológicas, en un marco regulatorio ahora con el paradigma de calidad e inocuidad. Este ideal, si bien significa una mayor atención al consumidor, de otro lado significa también un reto para los productores, pues lograr esos objetivos manteniendo las condiciones organolépticas del queso, en este caso, requiere de apoyo técnico especializado .

En la actualidad, se cuenta con poco más de 25 centros y dependencias de educación superior que incorporan en su quehacer el estudio de los lácteos, en los que sus líneas de investigación se refieren a quesos. Desde luego habrá que considerar y hacer mención de las escuelas y facultades de veterinaria y zootecnia y de las que se dedican a estudios agropecuarios y rurales. Pero en el caso particular de los quesos, se han abierto líneas de investigación básica y aplicada, que responden a promoción y demanda de innovación y transferencia de tecnología en este alimento. En una gran parte responden a problemas y necesidades concretas, que en muchos de los casos tienen que ver con una región o una localidad. Por ejemplo:

En Chihuahua se encuentra el Centro de Desarrollo Tecnológico para la Industria Láctea (CDTIL), que cubre la necesidad de dar apoyo a la creciente producción lechera y a la creación de nuevos productos y procesos que agregen valor a dicha actividad. Destaca por sus aportes para cubrir todos los aspectos normativos y de protección a la propiedad intelectual al queso menonita, producto tradicional de esta entidad. Sobre este mismo producto también se realizan investigaciones en la Universidad Autónoma de Chihuahua.

En la UNAM, en varias de sus dependencias desarrolla trabajos sobre lácteos y forma profesionistas en áreas de estudio de carácter más amplio, pero que dan lugar a la dedicación a los lácteos. En la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán se cuenta con espacio de docencia e investigación en lácteos, especialmente se ha desarrollado la explotación de caprinos con la producción de quesos, cajeta y otros dulces. Prácticas semejantes se realizan en otros centros de investigación de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia.

Aún cuando no existe una especialidad en lácteos, en varias universidades se imparten materias en procesamiento de alimentos e industrialización de productos lácteos, como la Universidad Autónoma Chapingo, y el CUESTAAM de la misma Universidad, la UAM en sus tres Módulos, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, La Universidad de Guadalajara, el Instituto de Agroindustrias de la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

El Centro de Investigación y Desarrollo, en el área de alimentos, localizado en Sonora, desarrolla nuevos procesos para ser más competitivos y mejorar la calidad en lácteos. Se despliega una línea de investigación sobre la implementación de procesos biotecnológicos en la tecnificación y estandarización de la elaboración artesanal de quesos.

La Universidad Autónoma de Chiapas y la Universidad Autónoma de Sinaloa trabajan sobre problemas de lácteos en su región. Igualmente las Universidades Autónomas de Querétaro y la del Estado de Hidalgo con el Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos, trabajan sobre propiedades térmicas de los quesos mexicanos y mejoramiento del requesón, así como calidad en productos lácteos.

En varias de estas instituciones se cuenta con una oferta de tecnología que se acerca a las necesidades de las regiones en que se encuentran. Incluso en la formación de profesionistas capacitados. Aunque no siempre están vinculados a los agentes productivos.

4.1 El CIATEJ y los productores de queso cotija

Un ejemplo muy importante a destacar es el resultado del esfuerzo de una investigadora del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), la Maestra Patricia Chombo y productores de queso cotija.³¹ La maestra Chombo realizó toda una pesquisa previa, que se inicia desde la localización geográfica de los productores, y después de convencer a las autoridades municipales de la importancia de su proyecto, tiene reuniones en las que persuade a los productores de participar, no sin antes pasar por dificultades de comunicación, por el propio carácter de la propuesta y por su condición de mujer. La investigadora se vincula a productores del queso, que se produce en la Región de Cotija, en la zona limítrofe entre Jalisco y Michoacán, para conseguir que los productores en una mínima organización mejoren la calidad de su producto y proyecten sus ventas a un mercado más amplio participando en Ferias y Exposiciones. La maestra asiste al cuidado del procesamiento de este alimento con el análisis del producto y la capacitación impartida a los productores, desde el manejo del ganado, la ordeña y la maduración del queso con prácticas de higiene, la utilización y en su caso construcción de infraestructura adecuada para cumplir con normas de higiene, en espacios adecuados, contando con el propio interés de los productores que realizan una actividad de tipo familiar. En este proyecto se ha buscado el apoyo de financiamiento de acuerdo a los programas de gobierno, para mejorar la infraestructura. Con ello se pretende conseguir y se obtiene un producto de calidad e inocuidad, con valor agregado. El siguiente paso ha sido buscar la certificación de calidad y la *denominación de origen* del queso cotija para beneficio de los productores de la región. Mientras tanto según el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) han optado por crear una marca colectiva para la identificación del queso cotija

La importancia de resultados como éste es que hay una genuina y clara comunicación entre la investigadora y las 300 familias que producen el queso, constituyéndose en un *sistema local de producción*. También se está muy conciente de que se requiere de la organización de productores no sólo para hacer el esfuerzo productivo cumpliendo con las normas requeridas para obtener un producto de calidad, sino para obtener recursos para apoyar sus actividades productivas y buscar formas de venta de su producto, apoyándose en el intermediario distribuidor de siempre, con una mejor negociación en el precio, pero también buscando nuevos espacios de venta. Al respecto, este camino se ha iniciado con la pequeña organización de ocho productores a los que FONAES les aprobó un financiamiento de \$500,000.00 para la construcción de una sala de ordeña. Después de un buen tiempo en cubrir todos los requisitos, en el momento de la entrevista (5 de junio de 2003) todavía no se les había entregado el dinero del crédito aprobado.

Si bien la fabricación de queso de calidad aparece como una condición necesaria pero no suficiente. Para valorizar los sistemas locales de producción, como en este caso, se hace necesario la organización de los productores para la calidad. Se busca además de un reconocimiento, una certificación de calidad, y se

³¹ El queso cotija es característico por su corteza gruesa y su peso de más de 20 kilos; tiene un sabor, textura y aromas propios, es ligeramente más salado que los quesos frescos y al menos tiene tres meses de añejamiento.

aplica un estrategia de diferenciación como la *denominación de origen*, que se vincula con la región (denominación geográfica), y con las características que le imprime las condiciones físicas del espacio en que se produce. En este caso se refiere a la Sierra Occidental de Jalisco y Michoacán, región “Jalmich”³², el queso es producido de manera artesanal, con materia prima natural proveniente de ganado criollo con ciertas aportes genéticos de holstein, alimentado a base de pastoreo. De acuerdo con la Cámara de la Industria Alimenticia del Estado de Jalisco, se llegan a producir hasta 500 toneladas por temporada. Ya está la solicitud para el reconocimiento de esta forma de propiedad industrial, que constituye un instrumento que reconoce la calidad e inocuidad del producto, lo que permite una forma de introducción al mercado.

No es fácil que los pequeños productores tengan acceso a una vinculación con los centros de investigación, especialmente porque ahora los resultados de la investigación, no se traducen en un bien público, sino en un bien privado, porque los trabajos se hacen sólo si hay recursos de por medio y los pequeños productores no están en condiciones de pagar. Por eso es tan importante que los recursos públicos se destinen con mayor atención a este tipo de esfuerzos, en los que se parte de los centros de investigación, por la sensibilidad de los investigadores hacia estos problemas. Como la Maestra Chombo expresa “el proyecto fue de fuera hacia dentro, ha sido importante estar cerca de sus necesidades y convencerlos de la importancia de las medidas de higiene, para producir leche de calidad”, lo que les permite comercializarla ya sea como leche para la industria (Nestlé, Parmalat, etc.) o bien desarrollar la producción del queso.

4.2 Enseñanzas

La enseñanza fundamental de este ejemplo es el aprovechamiento de las capacidades locales. Los productores deben tener oportunidad de manifestar sus necesidades de apoyo, para desarrollar sus actividades en los términos que ahora demandan los consumidores, para ello las instituciones de investigación también deben tener la oportunidad mediante el financiamiento de proyectos, de vincularse a productores buscando apoyarlos en la demanda de conocimientos tecnológicos para que mejoren la calidad y aporten valor a productos que, como en este caso, ya contienen un conocimiento que tiene 400 años de existencia y se está extinguiendo por falta de oportunidades. Las instituciones están obligadas a generar programas que fomenten esta vinculación con apoyos financieros, también deben ser capaces de captar a los productores mediante una mayor cobertura a la información sobre los programas que aplican. Los gobiernos, federal, estatal y local tendrían que considerar estas cuestiones para generar una política de difusión y generación de innovaciones que comprenda además el rescate de conocimientos en la producción de alimentos tradicionales, y dirigir sus apoyos a la población necesitada y con capacidad para responder, en todo caso, generar esa capacidad de respuesta en sus propios programas.

³² La región que abarca la producción de queso Cotija está constituida por: el municipio de Sta. María Jilotlán y Quitupan en Jalisco, las rancherías cercanas a Cotija (en la cabecera municipal no se produce el queso), Tocombo y el municipio de Los Reyes en Michoacán.

Conclusiones y Reflexiones

El proceso de integración regional de México a Estados Unidos se ha visto acompañado por factores externos e internos que generan una integración de carácter desigual y asimétrico. Por una parte desde las negociaciones establecidas en la incorporación de México al GATT, y por otra parte a procesos de carácter interno como la crisis de finales de 1994, la aplicación de políticas de ajuste estructural orientadas a favorecer al sector externo de la economía y la operatividad del TLCAN.

La estrategia gubernamental basada en fomentar el desarrollo del complejo productivo de lácteos ha sido conveniente por estar ligada a los recursos naturales con la actividad agropecuaria y dirigida principalmente al consumo interno de alimentos básicos. Sin embargo, el crecimiento observado no siempre ha sido acompañado por una mayor vinculación con la actividad primaria en su conjunto sino particularmente con la producción intensiva y tiende a orientarse al consumo de medianos y altos ingresos y recientemente a la exportación.

Los efectos de la integración por el TLCAN han provocado cambios en las estrategias de los actores sociales, cuyo comportamiento a partir de la apertura tiene como eje la incorporación de valor agregado y la búsqueda de mayor eficiencia para alcanzar mejores niveles de competitividad. En este proceso la industria ejerce relaciones de control sobre el mercado de abasto de materia prima, requiriendo del sector agropecuario productos estandarizados que permitan una mayor fluidez industrial. En México es dirigido principalmente por empresas transnacionales seguido por grandes empresas de capital nacional, las cuales han sido las principales beneficiarias, mientras que los productores primarios son los que llevan el peso de las transformaciones por incorporación de tecnologías de producto, proceso y de cambios en la organización.

En la industrialización de productos lácteos, aunque una alta proporción de su producción se orienta a la elaboración de quesos, cremas y mantequillas, durante los noventa se acrecentó significativamente una tendencia a la especialización en la industrialización de leche fluida. Estas empresas han aprovechado su capacidad instalada en la obtención de leche fluida higienizada, en varias presentaciones, pero también han aportado recursos para diversificar su producción. En esa dirección incluyen la producción de quesos, yogures y otros lácteos.

Resulta evidente, por otra parte, que la recurrencia de las crisis ha impedido en el mediano plazo un proceso generalizado de transformación y modernización de la planta industrial, que se requeriría para hacer frente a la competencia externa a partir de la apertura comercial y la aplicación del TLCAN. En el mejor de los casos, el proceso ha sido parcial y se ha concentrado en una parte del sector moderno de la industria, en especial en los medianos y grandes establecimientos, los cuales introdujeron nuevos equipos para impulsar su modernización; han introducido mejoras y cambios en la organización del trabajo que han fomentado la productividad y aumentado la calidad de los productos; realizan erogaciones en investigación y desarrollo; contratan personal eventual y/o por tiempo parcial y aplican formas de remuneración en condiciones de mayor flexibilidad laboral, asimismo, tienen programas de capacitación y formas de remuneración que, al vincular trabajo con resultados, inciden en el aumento de la productividad.

La transformación en el patrón de inversión productiva se observa en dos vertientes: en el interior de las empresas, y cambios en la participación del capital nacional y extranjero. En el interior de las firmas visitadas, la inversión se orientó a aumentar la producción con una mayor diversificación de productos; a la expansión de la planta productiva mediante la compra de empresas ya existentes, al desarrollo de nuevos productos, a la compra de marcas y a la implementación de nuevos procesos tecnológicos. Esos cambios obedecen, según los empresarios entrevistados, primero a cambios ligados con la calidad y la diferenciación de los bienes, por la competencia en los mercados, al mejoramiento de la calidad en el manejo de la leche fresca, y a una nueva política de las empresas de ampliar las fronteras de sus ventas hacia el exterior, fundamentalmente en las empresas transnacionales.

El proceso de integración en la región de norteamérica, sumado a los factores descritos, ha tenido efectos determinantes sobre la estructura de los mercados en el sector lácteo mexicano. Con la apertura comercial y el TLCAN se redujeron los espacios para la operación de productores pequeños y medianos, cuya actividad ahora reclama la necesidad de asociarse entre ellos como productores organizados. La estructura del mercado de los productos lácteos en México, es de carácter marcadamente oligopólico, en la cual sólo las empresas eficientes, de mayor tamaño, más capitalizadas y con mayor diversificación, en su mayor parte las transnacionales, tienen capacidad para competir con las importaciones e iniciar la ruta exportadora.

Sin embargo los efectos de la integración también han provocado cambios en las estrategias de los actores sociales, cuyo comportamiento a partir de la apertura tiene como eje , por una parte la búsqueda de mayor eficiencia para alcanzar mejores niveles de competitividad y por otra parte en la diferenciación. En cuanto a la eficiencia, la industria ejerce relaciones de control sobre el mercado de abasto de materia prima, requiriendo del sector agropecuario productos estandarizados que permitan una mayor fluidez industrial. Este proceso en México es dirigido principalmente por empresas transnacionales y por las grandes empresas de capital nacional, que imponen nuevas formas de organización a los productores que garanticen una materia prima con un mayor valor agregado: leche fría y que mantengan el suministro continuo.

Sobre el segundo aspecto, para los productores y empresas que no tienen una situación dominante, las estrategias de diferenciación representan una opción competitiva, particularmente en mercados regionales y locales. En el caso de los quesos, particularmente los tradicionales de varias regiones mexicanas, se considera que hay oportunidades, si se apoya su desarrollo con políticas dirigidas a obtener bienes diferenciados por su calidad. Mediante el mejoramiento de los procesos productivos, el rescate de los conocimientos tradicionales con la aplicación de cuidados en la higiene para destacar las características organolépticas, la vinculación al territorio, la salud y la nutrición se obtiene un producto natural y típico, que cumple con las normas establecidas de calidad y etiquetado.

Ahora que la mayor parte de los lácteos están libres de aranceles en la región de América del Norte, es de esperar que empresas transnacionales globalizadas de origen distinto a Estados Unidos, con interés de aprovechar no sólo el mercado mexicano, sino la posibilidad de exportar a ese país, podrían

continuar con sus inversiones en México, siempre que se mantenga cierta estabilidad.

La liberación del comercio de extensores para la producción de lácteos, que ya existe pero que se fortalecerá con las facilidades para la importación de LPD, permitirá que se continúe desarrollando el segmento de productos para consumidores de bajos ingresos, especialmente de quesos frescos (de imitación) y de fórmulas lácteas que se venden como "leche". La tendencia a intensificar la elaboración de estos productos será mayor, debido a que el eje de la competitividad son los precios, y a que existe un amplio mercado de familias de bajos recursos.

Con la reforma institucional, particularmente con los PITEX, se continuarán estimulando formas de producción en las que se aproveche la mayor ventaja competitiva de México: el empleo de mano de obra capacitada y barata. Con ello, se tenderá a favorecer una producción con carácter de maquila que debilitará aún más la cadena agroindustrial de lácteos en México.

Para enfrentar estos retos considero necesario evaluar las capacidades endógenas. Para ello es necesario fomentar los estudios regionales y locales para conocer las condiciones de los recursos en donde se desarrollan los procesos de producción y su vinculación con la industrialización y donde surgen las organizaciones nucleares de productores. En la evaluación del conocimiento codificado y codificable identificar y analizar los alcances de la infraestructura de investigación y formación de profesionistas y especialistas. Reorientar nuevamente la participación del Estado con políticas de fomento hacia la seguridad alimentaria con autosuficiencia. Identificar los factores de la nueva institucionalización que permitan apoyarse en las capacidades endógenas vinculando los sectores productivos con los centros de investigación, con el objetivo de conseguir y ampliar el beneficio social.

Bibliografía

- Gonzalo Arroyo (1989) *La pérdida de la autosuficiencia alimentaria y el auge de la ganadería en México*, Plaza y Valdés Editores, México
- Del Valle (2000) *La innovación tecnológica en el Sistema Lácteo Mexicano y su entorno mundial*, México, IIEc, UNAM y Miguel Ángel Porrúa, Librero-Editor
- Coriat, Benjamín y Olivier Winstein (2002) "Organizaciones, empresas e instituciones en la generación de innovación" *Reserch Policy* núm. 31 pp 273-290
- Dosi, G. (1988) "Trayectoria tecnológica": el patrón de solución normal de los problemas dentro de un paradigma tecnológico. "Technical Change and Industrial Transformation" , Cap. 2 de Dosi, Freeman, Nelson et al (1988) *Technical Change and Economic theory* , Londres Printer Publishers
- FAO *Anuarios de Producción*, 1980-1998
- Faostat; www.fao.org
- Hernández Laos Enrique y María del Carmen Del Valle (2000) *La industria láctea de México en el contexto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte*, Buenos aires, BID-INTAL
- INEGI (2000) *XV Censo industrial, Censos Económicos* (1999)
- INEGI (1995) ENESTYC

- Katz, Jorge et al. (1986) *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana: el caso de la industria metalmeccánica*, Buenos Aires, BID-CEPAL
- Malerba, Franco (2000) "Sistemas sectoriales de Innovación y producción" *Research Policy*
- OECD (1997), *Examen de las políticas agrícolas de México*, Paris.
- Pérez, Carlota (1986), "Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto" en Carlos Ominami (Comp.), 1986 La Tercera Revolución Industrial. Impactos internacionales del actual viraje tecnológico, RIAL Anuario, Grupo Editor Latinoamericano, Argentina
- Pérez, Carlota (2001) "Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil", Revista de la CEPAL núm. 75, pp 116- 136, diciembre
- Wisconsin Center for Dairy Research, Programa de Aplicaciones de Suero (2001) revista ÉNFASIS. **Alimentos Tecnología Empaque**, Año 1, núm 5, Ago-Sep., México, COIN, ATAM, pp 6-15
- Rama, R. (1993), "El entorno tecnológico de la industria alimentaria", México, *Comercio Exterior*, Vol.43 Núm. 3.
- Rama, R. (2001), "Teorías, especificidades y actores en la innovación Agroalimentaria", en del Valle María del Carmen, Comp. (2001), Transformaciones Agroalimentarias en los albores del Tercer Milenio, Disco Compacto, México, IIEc-UNAM.
- Nicolás Reig (1980) "La economía ganadera mundial: Hegemonía de Estados Unidos y nuevas tendencias", Estudios del Tercer Mundo, V.3, núm. 2, junio pp 73-98
- S/A (2002), *The Wall Stret Journal of Americas*, 18 de junio
- SAGAR (1996) *Programa de producción de leche y de sustitución de las importaciones*, México, 19 pp y anexos
- SAGAR (2000) Situación actual y perspectivas de la producción de leche de bovino en México, 1990-2000
- SAGAR,CEA, (2000) Producción de lecha de ganado bovino en México,SAGARPA
- Sanz Cañada, Javier, (2004) *Estrategias de diferenciación y de calidad en el aceite de oliva. Certificaciones de calidad y denominaciones de origen*, documento de trabajo del proyecto de investigación SEC99-1208 del plan Nacional de I+D, Instituto de Economía y Geografía (C.E.S.I.C), España, 26 pp
- SARH (1989) *Programa de Transición hacia la autosuficiencia lechera*
- SECOFI (1990,1995 y 1998) *Programa de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación*, México, SECOFI
- SIAP, SAGARPA (2002), *Boletín de Leche*, México, SAGARPA
- Solleiro, José Luis (2003) El programa Especial de Ciencia y tecnología 2001-2006 (PECYT) y el Sistema Nacional de Innovación, presentación en Mesa redonda en el Posgrado de Economía-UNAM.
- VATIN, F. (1990), *L'Industrie du lait. Essai d'histoire économique*, Editions L'Hartmattan, Paris.