

# La agroindustria láctea en el Valle de México: un ensayo de categorización

## The milk industry in the Valley of Mexico, a grading approach

Teodoro Espinosa Solares<sup>a</sup>, Abraham Villegas de Gante<sup>a</sup>, Gaspar Gómez Ramírez<sup>a</sup>, Juan Guillermo Cruz Castillo<sup>b</sup>, Arturo Hernández Montes<sup>a</sup>

### RESUMEN

Las empresas transformadoras de leche localizadas en el área metropolitana de la ciudad de México presentan dinámicas de desarrollo muy diferentes, lo cual se manifiesta en diversos niveles tecnológicos. En este trabajo se presenta una propuesta de clasificación tecnológica de las agroindustrias lácteas del Valle de México, con base en su estatus tecnológico. La metodología empleada incluye el análisis de indicadores tecnológicos por medio de técnicas de análisis multivariado. La muestra empleada para el estudio incluyó al 14 % de las empresas de la región, elegidas aleatoriamente. Los resultados permitieron diferenciar cuatro grupos de firmas: empresas líderes, en expansión, fósiles y en decadencia. Se analizaron las características peculiares de cada uno de los tipos de empresas, considerando el entorno altamente competitivo.

**PALABRAS CLAVE:** Caracterización tecnológica, Perfil tecnológico, Análisis multivariado.

### ABSTRACT

Milk industry companies located in the metropolitan area of Mexico City show very different development dynamics, presenting different technological levels. In the present study, a technological grading proposal for the milk industry enterprises of the Valley of Mexico, based on their technological status, is uncovered. The methodology includes analysis of technological indicators through the use of multivariate analysis techniques. The sample employed in this study included 14 % of the regional firms, chosen at random. Results permitted setting up four groups of processing enterprises: leaders, growing, fossil, and decaying. The particular characteristics of each group, considering a highly competitive environment, were analyzed.

**KEY WORDS:** Technological grading, Technological profile, Multivariate analysis.

### INTRODUCCION

La agroindustria láctea nacional está conformada por el conjunto de empresas involucradas en el acondicionamiento y transformación de la leche en derivados. Presenta dos rasgos notables: su heterogeneidad y su concentración económica y tecnológica. Esta industria de transformación es la más dinámica dentro del sector agroalimentario, representa aproximadamente 10 % del valor total sectorial, y cuenta con alrededor de 12,000

### INTRODUCTION

The Mexican domestic milk industry is made up by a number of firms involved in milk processing (in several by-products). This activity shows two distinct characteristics: heterogeneity and technological and economic concentration. The milk processing industry is the more dynamic within the food and agriculture industrial sector, and in 2000 was made up by 12,000 enterprises, provided 66,000 jobs, and its sales amounted to

Recibido el 23 de agosto de 2005 y aceptado para su publicación el 29 de septiembre de 2005.

<sup>a</sup> Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México-Texcoco 56230, Chapingo, Estado de México [abc@correo.chapingo.mx](mailto:abc@correo.chapingo.mx) Correspondencia al segundo autor.

<sup>b</sup> Centro Regional Universitario Oriente. Universidad Autónoma Chapingo.

El presente trabajo se desarrolló con apoyo del Programa Universitario de Investigación en Alimentos (PUIA) y el Postgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, ambos pertenecientes a la Universidad Autónoma Chapingo.

establecimientos, que generaron 66,000 empleos en el año 2000<sup>(1)</sup>.

La agroindustria lechera nacional presenta una estructura dual, fuertemente polarizada por la coexistencia de un puñado de grandes firmas con un vasto número de micro y pequeñas empresas dispersas en el territorio nacional. Es indudable que la tecnología juega un papel determinante en el desempeño de las empresas lácteas emplazadas en un entorno de agresiva competencia económica como el actual. De hecho, la tecnología permite el desarrollo de ventajas competitivas para las empresas del sector.

Por tecnología se puede entender hoy “la habilidad de crear un modo reproducible para generar productos, procesos y servicios mejorados”<sup>(2)</sup>. En realidad, la tecnología, genéricamente considerada, permea y “satura” la empresa y tiene implicaciones que trascienden lo meramente técnico-económico, y tocan lo social<sup>(3)</sup>.

La tecnología, adecuadamente adaptada a la empresa, y administrada debidamente, constituye una fuente de ventaja competitiva. Por ello, debe formar parte de su estrategia global; o, dicho de otra manera, la planeación estratégica en la empresa debe incluir a la planeación tecnológica<sup>(4)</sup>.

En la estructura de la industria láctea nacional se reflejan distintos grados de desarrollo tecnológico. Esta agroindustria, en su conjunto, ha sido una actividad dinámica en la que se ha presentado un proceso de desarticulación de la producción primaria, en virtud de que puede operar con leche fresca, con leche en polvo, u otros insumos lácteos como materia prima<sup>(5)</sup>. Los procesos de globalización-regionalización mundial y la apertura comercial al exterior permiten facilitar la continuación de esta tendencia.

Esta dinámica ha sido estudiada en otros países; por ejemplo por Pitts, en el caso de Irlanda<sup>(6)</sup>. En su reporte hace un análisis de volúmenes de producción de las firmas procesadoras de lácteos más importantes de la Unión Europea, en el lapso 1988-1992. Asimismo, en un estudio de la industria

roughly 10 % of the total for the food and agriculture industry<sup>(1)</sup>.

The milk industry’s structure is dual, highly polarized, with a few big firms which coexist with a great number of small and very small enterprises scattered all over the country. Technology plays an important role in the performance of the different firms, especially in the current highly competitive environment. In fact, technology allows for development of competitive advantages.

Technology can be defined as the “capacity to create a reproducible method able to give rise to improved products, processes and services”<sup>(2)</sup>. In practice, technology permeates and saturates the industrial plants and its connotations transcend the merely technical and economic, affecting social aspects as well<sup>(3)</sup>.

When technology is well adapted and managed in the firms, it turns out to be a source of competitive advantages. Therefore, it should be a part of the firm’s global strategy or said otherwise, strategic planning of a firm should include technological planning<sup>(4)</sup>.

The Mexican domestic milk industry structure shows different technological development degrees. This industry, as a whole, has been very dynamic, and can process fresh and powdered milk and other inputs as raw materials<sup>(5)</sup>. Globalization, regionalization and open foreign trade facilitate maintenance of this trend.

This dynamics have been studied in other countries, for example, Pitts in the Irish cheese industry<sup>(6)</sup>. In his report, an analysis of the production volume of the more important milk processing enterprises in the European Community between 1988 and 1992 is included. Besides, in a study on the Wisconsin cheese industry, four types of enterprises: analytical, defensive, opportunistic and innovative were found<sup>(7)</sup>. These groups show to a high degree the point of development of the different firms. On the other hand, in a study of the European cheese industry, the importance of economy of scale was identified, as well as the weight of investment in

quesera de Winsconsin, Estados Unidos, se encontraron cuatro grupos de empresas: analíticas, defensivas, oportunistas e innovadoras<sup>(7)</sup>. Estos grupos indican, en buena medida, el grado de desarrollo alcanzado por las empresas. Por otra parte, estudiando la industria quesera en Europa, se identificó la importancia que tienen las economías de escala, la inversión en tecnología y los precios, en el desarrollo de la industria del queso<sup>(8)</sup>.

En Inglaterra, Escocia e Irlanda, en el periodo de 1990 a 1997, se elaboró una serie de mapas que ayudó a diagnosticar la situación de la industria lechera<sup>(9)</sup>. Este caso ilustra el empleo de la cartografía como un instrumento de análisis del estatus tecnológico de la industria láctea.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En esta investigación se retomó la metodología propuesta por Solleiro *et al.*<sup>(10)</sup> para estudiar la capacidad tecnológica de los sectores agrícola y agroindustrial en México, la cual conceptualmente se basa en la teoría de la cadena de valor de Porter<sup>(11)</sup>. En ella se consideran distintas actividades primarias en la empresa (vg. de logística, operaciones y mercadeo), y otras de soporte, como la administración de recursos humanos, desarrollo tecnológico y gestión. Adicionalmente, en el trabajo también se aplicó el análisis de componentes principales, con la finalidad de explorar la situación tecnológica de la agroindustria láctea del Valle de México, y poder categorizarla.

El directorio de empresas procesadoras de lácteos del Valle de México se obtuvo del Sistema de Información Empresarial Mexicano<sup>(12)</sup>. Esta base de datos incluye tanto las empresas que transforman leche, como las compañías distribuidoras de productos lácteos. Después de considerar solamente las empresas que producen derivados lácteos, se obtuvo un padrón de 71 agroindustrias, 62 % de ellas localizadas en el Distrito Federal y el 32 % ubicadas en el Estado de México. La información presentada en este documento se obtuvo de una muestra aleatoria que comprendió el 14 % de la población (10 empresas). En cada empresa visitada se realizó una entrevista con el personal de la planta,

technology and prices in the development of this industry<sup>(8)</sup>.

In England, Scotland and Ireland, the milk industry was mapped between 1990 and 1997 in order to help diagnose its condition<sup>(9)</sup>. This exemplifies the use of cartography as a method of analysis of the technological status of the milk industry.

## MATERIALS AND METHODS

This study followed the methodology suggested by Solleiro *et al.*<sup>(10)</sup> for studying the technological aptitude of agriculture and the food and agriculture industry in Mexico, based theoretically on Porter's value chain theory<sup>(11)</sup>. In this methodology several primary (e.g. marketing, logistics and operations) and other secondary activities (e.g. technological development, human resources and general management) of a firm, are taken into account. In addition, a main component analysis was applied to explore the technological condition of the milk industry in the Valley of Mexico in order to be able to rank it.

The listing of milk processing firms in the Valley of Mexico was obtained from the Sistema de Información Empresarial Mexicano<sup>(12)</sup>. This database includes milk processing and distributing enterprises. Taking into account milk processing firms only, 71 enterprises were identified, 38 % in the State of Mexico and the remainder in Mexico City. Data shown in this study was obtained from a sample of 14 % of the firms chosen at random (10 firms in all). In each of these enterprises staff was interviewed using Solleiro's methodology.

To create a profile of the firms these variables were taken into account: management, organization, corporate strategy, competition strength, research and development, quality management, market strategy, financial strategy, human resources, marketing and sales, client service, operations criteria, operations, industrial processes, Information Technology and financial support profile. Facts pertaining to these variables are available in specialized literature.

Due to the fact that values obtained for the different variables belong to different scales, these were

aplicando los reactivos de la metodología de Solleiro.

Para elaborar el perfil de las empresas seleccionadas se consideraron las siguientes variables: administración y organización, estrategia corporativa y fortalezas competitivas, diseño e investigación y desarrollo, gestión de calidad, estrategia de mercado, estrategia financiera, recursos humanos, ventas y mercadeo, servicio al cliente, criterios operativos, operaciones y manufactura, compras, sistemas de cómputo e informática y perfil de apoyo financiero. Los detalles de cada una de las variables consideradas se encuentran en la literatura.

Dado que el valor obtenido para cada una de las variables consideradas posee diferentes escalas, se procedió a dividir cada uno de ellos entre el valor máximo de la escala correspondiente; de esta manera, la aplicación del instrumento permitió generar gráficas de coordenadas polares que representan el perfil de la capacidad tecnológica de las empresas.

Los perfiles tecnológicos de las empresas fueron obtenidos empleando el procedimiento de Análisis de componentes principales, con el programa SAS<sup>®</sup> versión 6, el cual, a diferencia del análisis de factores, no aplica la rotación de sus ejes. Esta técnica de análisis multivariado permite la estructuración de un conjunto de datos obtenidos de una población, cuya distribución de probabilidades no necesita ser conocida, y se aplica cuando se dispone de un conjunto de datos y no se puede postular, sobre la base de conocimientos previos del universo en estudio, una estructura particular de las variables; es generalmente aplicado cuando se desea conocer la relación entre los elementos de una población, y se sospecha que en tal relación influye, de manera desconocida, un conjunto de variables o propiedades de los elementos<sup>(13)</sup>.

## RESULTADOS

### *Perfil tecnológico de las empresas*

Con base en el análisis de componentes principales, se halló que las variables que determinan la

dividido por el valor máximo obtenido en cada uno. De esta manera, fue posible dibujar gráficas de coordenadas polares que representan el perfil de la capacidad tecnológica de las empresas.

Estos perfiles fueron obtenidos a través del análisis de componentes principales del software estadístico SAS<sup>®</sup>, el cual no utiliza rotación de ejes. Esta técnica de análisis multivariado permite estructurar los datos de una población, sin necesariamente conocer su distribución probabilística, que puede aplicarse cuando los datos están disponibles y no se puede postular una estructura particular de las variables, basándose en conocimientos previos de la población estudiada. Este método puede aplicarse cuando se conoce la relación entre los diversos elementos de una población y se presume que esta relación influye de una manera desconocida en un conjunto de variables o propiedades de los elementos estudiados<sup>(13)</sup>.

## RESULTS AND DISCUSSION

### *Technological profile of the enterprises*

Based on the main components analysis, the chief variables that determine the position of the firms in the different groups are: corporate strategy (explaining 50.5 % of the variability) and profile and management of financial support (20.0 %). The variables that allow differentiating the firms are of an endogenous and exogenous nature, being the first more important. These results concur with macroeconomic factors reported by Solleiro and Castañón<sup>(14)</sup>, who pointed out that a low competitiveness of a firm can usually be linked to the following factors: high costs due to overregulation, lack of training and development of entrepreneurial capacity, need of training of human resources, scarcity of intelligence on markets, lack of relationship to technology development organizations and being deficient in access to credit sources.

In Figure 1 results related to the two main components, which explain the technological condition of 70.5 % of the 10 firms analyzed are shown.

Four groups are formed in the plane determined by the two first main components (PRIN1, PRIN2),

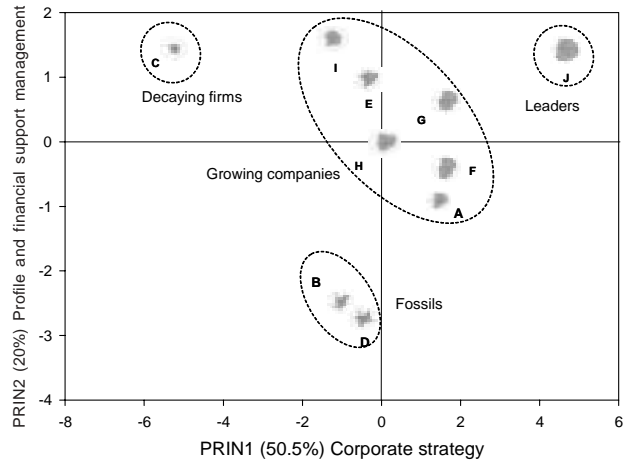
ubicación de las empresas de la muestra en cualquiera de los sectores encontrados son: la estrategia corporativa, que representa un 50.5 % de la explicación de la variabilidad, y el perfil y gestión de apoyo financiero, con 20.0 %. Las variables que permiten diferenciar las empresas en este trabajo son de carácter endógeno y exógeno, siendo las primeras las más importantes. Estos resultados están en concordancia con los factores macroeconómicos reportados por Solleiro y Castañón<sup>(14)</sup>, quienes señalan que la baja competitividad de las empresas se relaciona con los siguientes factores: altos costos asociados con la normatividad y sobre-regulación, falta de formación y desarrollo de habilidades empresariales, limitaciones en la capacitación y entrenamiento de los recursos humanos, escasez de sistemas de información y desconocimiento del mercado, falta de vinculación con entidades de innovación tecnológica y dificultades de acceso a financiamiento suficiente y oportuno.

En la Figura 1 se presentan los resultados de los primeros dos componentes principales, que explican el 70.5 % de la situación tecnológica de las 10 empresas estudiadas.

Es evidente la formación de cuatro grupos en el plano determinado por los dos primeros componentes principales (PRIN1 y PRIN2), esto es, las empresas agrupadas en cada una de las nubes comparten características. El grupo formado por la empresa "J" corresponde a aquellas que tienen desarrolladas casi al máximo sus variables tecnológicas; esto se muestra claramente en la forma de su perfil tecnológico el cual está cubierto casi en su totalidad. Caso contrario es el grupo formado por la empresa "C", que muestra un perfil tecnológico semivacío, esto significa que sus áreas funcionales no están desarrolladas óptimamente. Para el caso del grupo formado por las empresas "A", "E", "F", "G", "H" e "I", sus perfiles son muy parecidos en forma. El último grupo, el constituido por las empresas "B" y "D" muestra un perfil similar al de las empresas "A", "E", "F", "G", "H" e "I", sólo que presentan menor peso en su perfil y gestión financiera. A continuación se destacan las características

Figura 1. Categorización de las empresas agroindustriales lácteas según su estatus tecnológico

Figure 1. Characterization of milk industry companies in accordance with their technological status



that is to say that firms grouped in each cloud share the same characteristics. The group that includes enterprise "J" corresponds to those companies who have developed to the utmost their technological variables, as can be seen clearly in the way its technological profile is practically full. On the other hand, the group which includes company "C", shows a practically empty technological profile, which means that their functional areas are not wholly developed. The group formed by companies "A", "E", "F", "G", "H" and "I" present similar technological profiles. The profile of "B" and "D" is very similar to that of the preceding group but with less weight in their financial management and profile. The main characteristics of the different type of enterprises found are described in the following paragraphs.

#### Leaders

This group is represented by company "J". These companies usually have processing plants in locations all over the country to serve their market, which sometimes is also international. These enterprises can be domestic or foreign owned. Their



principales de los tipos de empresas encontradas: líderes, en expansión, fósiles y empresas en decadencia.

### *Empresas líderes*

Este grupo está formado por la empresa "J". Representa firmas que por lo regular tienen instalaciones en diversas partes del país, para así satisfacer su mercado a nivel nacional, e incluso internacional; son de capital nacional y extranjero. Se ubican en diversas partes del país, con plantas de gran capacidad y alta generación de empleos. Por lo regular estas empresas cuentan con un gran número de empleados (mayor a 200), aspecto que las hace importantes en el desarrollo de las zonas donde se encuentran, por su incidencia económica regional. Cuentan con un amplio y desarrollado departamento de recursos humanos, o de reclutamiento de personal, acorde con las necesidades de este tipo de empresas. Se preocupan por el desarrollo de productos en cuanto a calidad, promoción, precio y sobre todo competitividad. Operan con costos de producción muy bajos, dada la alta importación de sustitutos de leche; consecuentemente el precio de sus productos genera una alta rentabilidad. Generalmente presentan integración vertical y horizontal. Cuentan con estudios de mercado e información amplia acerca de sus principales competidores. Presentan un organigrama definido y líneas de autoridad adecuadamente establecidas.

En cuanto a la tecnología tangible, la maquinaria utilizada por las empresas de este tipo está a la vanguardia, así como sus sistemas de cómputo empleados para la planificación, control y desarrollo de los procesos productivos, el control y flujo de materiales e inventarios y el control estadístico de calidad. El origen de estas tecnologías es generalmente extranjero. Su departamento de investigación y desarrollo asiste a las necesidades de información, creación de nuevos productos, compra e innovación de tecnología, expansión y mantenimiento de planta. Es en estos aspectos donde se invierten grandes cantidades de capital, dado que la expansión se lleva a cabo siguiendo programas periódicos preestablecidos, basados en

plants are large and usually have more than 200 employees each, therefore with high economic impact on the areas where they are located. Their human resources department is well developed, in accordance with their needs. These companies develop new products, are quality and price conscious, promote their products and above all else, are very competitive. Their production costs are very low, usually using large quantities of imported milk substitutes, and their profits are high. Usually they show a high degree of vertical and horizontal integration and have information on their competitors and on market conditions. They also enjoy a definite organizational chart and clearly established command chain.

With reference to tangible technology, equipment used by these enterprises is usually state of the art, as well as informatics and information technology applied on planning, control and development of production processes, cash flow, merchandise and raw material inventory and quality control statistics. These technologies are usually developed abroad, and their domestic research departments helps with information needs, new product development, purchase of technology and plant growth and maintenance. In these items great amounts of capital are invested, in accordance with regular pre-established programs, based on the latest technology context. Growth and expansion are favored because new products for different types of consumers are constantly being developed as well as the promotion of diverse products at the national level, which usually generate big income. These enterprises also invest in organizational change oriented to increase performance based on quality systems.

Companies in this category in Mexico comply with the following aspects that Solleiro and Castañón<sup>(14)</sup> describe from a macroeconomic standpoint, for companies to be competitive: product portfolio, internal organization, quality control systems, equipment and technology, purchases, training of human resources, new product development, marketing and finance. Besides, they should develop the capacity to interact with other companies and organizations in their near environment.

el contexto tecnológico más actualizado. La expansión se favorece además, porque constantemente desarrollan nuevos productos para distintos tipos de consumidores, así como promociones a nivel nacional, que por lo regular representan grandes ingresos. Realizan inversión para el cambio organizacional, tendiente a mejorar el desempeño de las empresas con base en la introducción de sistemas de calidad.

Las empresas de esta categoría, en el país, cumplen con lo que Solleiro y Castañón<sup>(14)</sup> destacan desde el punto de vista macroeconómico para que sean competitivas, al administrar y controlar los siguientes aspectos: portafolio de productos, tecnología y equipo, organización interna, desarrollo de productos, sistemas de control de calidad, compras, entrenamiento de los recursos humanos, mercadeo y distribución, y financiamiento. Asimismo, deben generar la capacidad de interactuar con empresas e instituciones de su entorno.

#### *Empresas en expansión*

Este grupo está formado por las empresas “A”, “E”, “F”, “G”, “H” e “I”. Satisfacen su mercado a nivel nacional. Son de capital nacional, o extranjero parcialmente. Se asientan en todo el Valle de México, cuentan con plantas pequeñas y generan empleos que van de 70 a 200 asalariados. Administrativamente, no poseen áreas funcionales pertinentes, o éstas se hallan poco desarrolladas. En general operan con una buena calidad de producto y precio, pero no de promoción, la cual se apoya en publicidad gráfica y local. Tienen costos de producción bajos, ya que apenas comienzan a incorporar tecnologías donde juegan un papel importante los sustitutos de leche; así, el precio de sus productos empieza a generar una rentabilidad aceptable. Uno de los principales problemas de estas empresas es el abastecimiento de materia prima fluida, ya que a falta de una cuenca lechera importante en el Valle de México, tienen que comprarla fuera (vg. Zumpango, Toluca y Tizayuca), lo cual genera altos costos de aprovisionamiento.

La maquinaria utilizada por las empresas de este tipo es de origen extranjero, aunque dista de ser

#### *Growing companies*

This group is made up by “A”, “E”, “F”, “G”, “H” and “I” companies. They serve the domestic market. They are Mexican owned or have a partial foreign ownership and are located in the Valley of Mexico. Their processing plants are usually small with 70 to 200 employees. Generally they do not have functional management areas, or are very poorly developed. Their products are of good quality and well priced, their publicity is based in local media and generally do not promote products. Production costs are usually low, because they are beginning to adopt technology able to use milk substitutes, which allows for acceptable profit margins. One of the main problems for these companies is the supply of fresh milk, because there is no dairy basin in the Valley of Mexico and therefore it has to be brought from other areas (e.g. Toluca, Tizayuca and Zumpango) which increase costs.

Equipment used in these companies is foreign, but not up to date. Computer systems are generally employed for planning, control and production process development. One of their main goals is to refine their research and development areas to meet the needs and demands of innovation and information. One feature of these enterprises is that they are beginning to grant a growing importance to dairy byproducts which are a significant source of revenue. Resources are generally spent in new equipment and in updating production lines and upgrading buildings and infrastructure. Unlike the preceding group, those in this category do not usually develop new products, being their market that of mature goods. These enterprises follow the paths set by the leaders. To increase competitiveness, this group of companies needs to modernize introducing new technology, however, each firm should make substantial efforts to learn the technology’s tactic elements and to acquire enough control over it”, this implies taking into account tangible and intangible investments in technology transfer<sup>(15)</sup>.

#### *Fossils*

This group is made up by companies “B” and “D”. Their ownership is local and supply local and

moderna; los sistemas de cómputo se emplean principalmente para la planificación, control y desarrollo de los procesos productivos. Uno de sus principales objetivos es depurar sus áreas de investigación y desarrollo, y así atender sus necesidades de información e innovación. Una característica de este tipo de empresas es que comienzan a darle un peso importante a los subproductos lácteos, siendo éstos una fuente importante de ingresos. Los recursos generados en este tipo de empresas se destinan generalmente a la compra de equipo, y a la modernización de líneas de producción e instalaciones. A diferencia de las empresas líderes, no es muy frecuente la creación de nuevos productos, sino que su mercado lo constituyen productos maduros. Estas empresas se mueven dentro del sector lácteo de acuerdo con las innovaciones tecnológicas que presentan las empresas líderes; son por ello sus imitadoras.

Para elevar la capacidad competitiva, estas empresas requieren modernizarse incorporando tecnología; sin embargo, es necesario que cada firma ejerza considerables esfuerzos de absorción “para aprender los elementos tácitos de la tecnología y lograr suficiente dominio de ella”; esto implica considerar inversión en el aspecto tangible e intangible de la transferencia tecnológica<sup>(15)</sup>.

#### *Empresas fósiles*

Este grupo está formado por las empresas “B” y “D”. Son de capital nacional, y abastecen particularmente mercados locales y regionales. Se les clasifica dentro de este grupo porque son firmas que han perdurado a lo largo de muchas décadas con un mismo nivel de competitividad; han sobrevivido a constantes cambios políticos y del entorno en ese lapso, como son la fuerte competencia y la globalización misma. Se mantienen en el sector debido a que cuentan con tradición en el ramo en el que se especializan. Los productos que lanzan al mercado son de buena calidad, que sin estar apoyados por campañas de publicidad se venden bien y proveen los ingresos suficientes para la supervivencia de la empresa. Dentro del sector lácteo, estas empresas no aportan componentes tecnológicos que conduzcan a la

regional markets. They are included in this group because they have been able to survive through many decades with the same degree of competitiveness, and also to changes in government and in the environment, including the changes brought about by globalization and the strong competition due to the preceding groups of companies. They survive and can go on operating because of the long tradition they enjoy in their specialties. They manufacture good quality products, and sell well even though no publicity is made, generating enough revenue for the firm’s survival. Within the dairy industry, these companies do not contribute technological components which lead to the development of new products or innovations which generate growth in business. These firms modify slightly their traditional processing methods and infrastructure. Their machinery is obsolete; their computer systems are not up to date and generally foreign. The quality systems are strictly corrective, and sporadically a plan to prevent and detect problems is applied. The research and development area contributes to supply information but does not develop new products and remains lacking in technology purchase and innovation, for which no definite arrangements to settle on strategies to be followed at the plant level are extant.

#### *Decaying firms*

This group is represented by company “C”. Usually, firms in this category are very old, having their own supply of raw materials. Their capital is domestic, family owned, and supply local markets. These organizations are unable to meet strong competition and changes in the dairy industry. Their staff is small, 5 to 70 employees, their products are of good quality but highly priced relative to those of their competitors. They do not put up publicity campaigns and their products are not well presented, which sometimes are sold in bulk and at low prices. Sales are mainly local, being this one of the main marketing problems. Their production costs are high, most have their own dairy herd inside the premises, which at present make these enterprises less profitable. Production lines are based on traditional processes, which conspire against their modernization. No functional areas



creación de nuevas líneas de producción y a la innovación de productos para el crecimiento del negocio. Cuentan con escasa modificación de los procesos productivos tradicionales, dejando de lado la modernización de sus instalaciones y procesos. La maquinaria empleada es obsoleta, disponen de sistemas computarizados que no son de vanguardia, y proceden del extranjero. Los sistemas de calidad existentes son estrictamente correctivos, implementándose esporádicamente una planeación para detección y prevención de problemas. El área de investigación y desarrollo cumple con la función de asistir a las necesidades de información, sin embargo, es en el campo de creación de nuevos productos y de compra e innovación de tecnología donde no existe un funcionamiento correcto que determine las estrategias a seguir a nivel planta.

#### *Empresas en decadencia*

Este grupo está representado por la empresa "C". Se trata principalmente de empresas antiguas, que por lo regular tienen su propio abastecimiento de materia prima. Su capital es nacional, familiar; abastecen particularmente mercados locales. Son organizaciones que no soportan los cambios en el entorno lechero, así como la fuerte competencia. Por lo regular estas empresas cuentan con un pequeño número de empleados, que va de 5 a 70. Cuentan con un producto de buena calidad, pero con precio relativamente alto en comparación con sus rivales en el mercado. No se basan en campañas de publicidad ni en una buena presentación de sus productos, los cuales en ocasiones se venden a granel y están muy mal pagados. Se comercializan localmente, siendo éste uno de los principales problemas de mercadeo. Tienen costos de producción altos, por el hecho que la mayoría cuenta con su propio hato lechero dentro de sus instalaciones, lo que en la actualidad hace menos rentable a estas empresas. Las líneas de producción se basan en procesos tradicionales, lo que representa un atraso en la modernización de los procesos. No cuentan con áreas funcionales definidas, es decir, las líneas de autoridad dimanan de los dueños de la empresa. En los aspectos de ventas, estas firmas registran pérdidas, o bien el nivel de utilidad es muy bajo.

are defined clearly, and the chain of command is concentrated in the owners. Profits are generally low or negative.

Equipment is old, and informatics is used only in planning and management. The source of their technology is foreign and their quality systems are corrective, which is a source of significant losses. No definite research and development area exists to help in supply of information, new product development, technology acquisition and innovation, growth, plant maintenance, etc. No expansion or growth of production lines is available owing to a stagnation of the product range. Their sales are based on brand tradition. Know-how is not enough for technological innovation or is absent, and this fact, in an aggressive economic environment, practically condemns these firms to extinction in the short term.

#### **DISCUSSION**

Raw material availability is a problem in this region, and although the leading companies do not present supply problems, it is a scarce commodity. Milk supply in the rest of the processing firms is critical, because they have to compete for a scarce resource. Like this, the milk processing industry in the Valley of Mexico has surplus installed capacity, and therefore is able to process any fresh milk surplus.

Technological dependence is a factor which determines the degree of participation in the Valley of Mexico milk system, because modernization encourages a systemic managerial development and on the other hand, obsolescence influences a general backwardness.

A factor which influences the development of the milk processing enterprises is location. In this case, being around or near Mexico City provides a ready access to markets, technology sources, public services and good communications (road, rail, telephone, etc.).

For expanding firms this environment demands a high performance, which in the case of not being met would create a trend towards company decay.

En estas empresas la maquinaria utilizada es antigua, además usan sistemas de cómputo solamente para tareas de planeación y administración. El origen de estas tecnologías es extranjero. Cuentan con sistemas de calidad principalmente correctivos, lo que ocasiona pérdidas significativas. No existe el área funcional de investigación y desarrollo para asistir a las necesidades de información, creación de nuevos productos, compra e innovación de tecnología, expansión y mantenimiento de planta, etcétera. No existe expansión de líneas de producción dado el estancamiento en la gama de productos. Sus ventas se deben a la tradición de sus marcas. El saber hacer para la innovación tecnológica es insuficiente, o está ausente; este hecho, en el ambiente económico agresivo en donde se desempeñan, las condena prácticamente a la extinción, a corto plazo.

La principal tendencia del grupo de empresas en decadencia es la de ir disminuyendo en número, ya que está muy marcada la diferencia entre este grupo y el de empresas en expansión; quizá su supervivencia se conseguiría inyectando grandes cantidades de capital, así como recursos intelectuales a la base productiva de la empresa.

## DISCUSIÓN

La disponibilidad de materia prima es un problema en la región de estudio, si bien las empresas líderes la tienen asegurada, éstas son escasas en realidad. El caso del resto de las empresas (en expansión, fósiles y en decadencia) es crítico, ya que tienen que disputar dicha disponibilidad. Así, la agroindustria láctea en el Valle de México trabaja en general por debajo de su capacidad instalada, por lo cual, en caso de algún excedente relativo de materia prima, no representaría un problema captarlo a nivel planta.

La dependencia tecnológica es un factor que determina el grado de participación en el sistema lácteo del Valle de México, pues la actualización alienta un desarrollo empresarial sistémico y, caso contrario, la obsolescencia incide en un atraso general.

Un aspecto que influye directamente en el desarrollo de las empresas lácteas es una adecuada ubicación,

Leading companies' expansion and their continuing introduction of innovative products represent an obstacle for other type of companies to introduce new products and obtain a level field for competition. Therefore, if expanding, fossil and decaying enterprises do not innovate, run the risk of disappearing, thus favoring a trend towards technological and economic concentration<sup>(16)</sup>. However, this concurs with what was observed in the Wisconsin cheese industry<sup>(7)</sup>.

An attribute of the environment in which the milk industry interacts in the area being studied is the absence of a definite important milk producing basin. The producing areas near Texcoco, Cuautitlán and Chalco have practically disappeared owing to urban expansion, which increases land values. Therefore the milk processing plants must look for raw material from farther away, from Zumpango, Tizayuca and Toluca and even beyond, Aguascalientes, La Laguna and Zacatecas, among others.

The milk processing industry of the Valley of Mexico is in evolution because expanding firms interact, and leading firms are well placed in this area. Competition is not only between firms located in the Valley of Mexico, but also with products and brands from other areas, Aguascalientes, Celaya, Toluca, La Laguna and Jalisco, among others.

## CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS

The milk processing industry in the Valley of Mexico has a heterogeneous spatial distribution. When concepts arising from Porter's value chain were applied, and the main components analyzed, milk processing firms could be categorized in groups. Four types of enterprises were obtained, leading (10 %), expanding (60 %), fossil (20 %) and decaying (10 %). Technology allows differentiation, because technology includes corporate strategy and financial management which were the variables having more weight in the main components analysis. Expanding, fossil and decaying firms must make an effort to introduce technological innovation, in its widest sense, to

ya que su emplazamiento alrededor de la capital del país brinda acceso a diversos mercados, fuentes de tecnología, servicios públicos y vías de comunicación; aunque para las empresas en expansión crea un ambiente que exige un gran desempeño, que de no cumplirlo les crea una tendencia a convertirse en empresas decadentes.

La expansión de las empresas líderes y su constante innovación en gama de productos, representa un gran obstáculo para que los otros tipos de empresas puedan colocar sus productos y competir parejamente en el mercado. De esta forma, de no innovar tecnológicamente, en amplio sentido, dentro de la empresa, las firmas de los grupos fósiles, en decadencia y en expansión, corren el riesgo de desaparecer del mercado nacional, dejando campo libre a las empresas líderes que continúan su tendencia de concentración tecnológica y económica<sup>(16)</sup>. Por lo demás, esto se halla en concordancia con lo observado en la industria quesera de Winsconsin<sup>(7)</sup>.

Una característica del medio en el que interactúa la agroindustria láctea en esta zona de estudio, es la falta de zonas lecheras importantes; si bien contaban con áreas productoras en Cuautitlán, Chalco y Texcoco, la tendencia de tales cuencas es desaparecer debido a la expansión urbana, con el consecuente encarecimiento del suelo. Por este motivo, las plantas procesadoras buscan su materia prima en otras zonas lecheras como las de Zumpango, Tizayuca y Toluca; incluso se aprovisionan de cuencas más lejanas, como Aguascalientes, Zacatecas y la región de La Laguna.

El sector lechero en el Valle de México está evolucionando debido a las empresas en expansión que interactúan, así como por la participación de las firmas líderes ya bien asentadas en la zona. Cabe mencionar que la competencia no solamente se da entre empresas de esta zona, sino que también interactúan productos y marcas de otras áreas como Aguascalientes, Celaya, Toluca, La Laguna y Jalisco, entre otras.

## CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Existe una distribución espacial heterogénea en el sector industrial lácteo en el Valle de México. La

respond to the challenges arising from a highly competitive environment. If not so, they could disappear in a very short term, leaving the field open to more competitive companies. This is valid for the firms which were studied, but, most probably for the rest of the milk processing firms of the Valley of Mexico.

*End of english version*

---

aplicación de conceptos originados en la cadena de valor de Porter, y el análisis de componentes principales permitieron la obtención de agrupamientos que condujeron a la categorización de las empresas lácteas. Se obtuvieron cuatro tipos de firmas: líderes (10 %, en número), en expansión (60 %), fósiles (20 %) y decadentes (10 %). La tecnología de operación permite diferenciar a las empresas estudiadas, ya que este tipo de tecnología incluye a la estrategia corporativa y la gestión de apoyo financiero, que fueron las variables tecnológicas con más peso dentro del análisis de componentes principales, que permitió la categorización de las empresas. Es necesario que las empresas en expansión, más las fósiles, y con mayor razón las decadentes, realicen un esfuerzo de innovación tecnológica, en un sentido amplio, para responder a los retos que les impone el entorno altamente competitivo donde se desenvuelven; de no ser así, a corto plazo, podrán cesar su actividad productiva, dejando el campo libre a las empresas con mayores capacidades competitivas. Lo enunciado es válido para la muestra estudiada, pero, en todo caso cabría esperar un comportamiento similar en el resto de las empresas del padrón.

## LITERATURA CITADA

1. Stinson OY. Lácteos. El Financiero. Miércoles 11 de mayo de 2005.
2. Erickson TJ, Magee JF, Roussel PA, Saad KN. Managing technology as a business strategy. MIT Sloan Manag Rev 1990;31(3):73-78.
3. Roberts BE. Managing invention and innovation. Res Tech Managem 1989;31(1).

4. Villegas DGA. La tecnología, factor clave en el desarrollo de las empresas mexicanas. *Universidad y Utopía* 2000;(7):19-20.
5. Del Valle RMC. La innovación tecnológica en el sistema lácteo mexicano y su entorno mundial. IIES-UNAM. México. 2000.
6. Pitts E. Structural changes in the European dairy industry. *J Soc Dairy Technol* 1992;145(1):13-19.
7. Gould B, Carlson K. Strategic management objectives of small manufacturers: A case study of the cheese industry. *Rev Agric Econom* 1997;20:(2).
8. Pitts E, European cheese industry: changing structure, economies of scale and implications for competitiveness. *Int J Dairy Tech* 1998(3);51.
9. Shearer JW. Mapping the milk industry: towards a comprehensive geographical information system. *Int J Dairy Tech* 1999(1);52.
10. López MR, Solleiro JL, Nuñez I, Hernández RH. Capacidad tecnológica de los sectores agrícola y agroindustrial en México. En: Del Valle MC, Solleiro JL coord. *El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México*. México: UNAM-Siglo XXI Editores; 1996:95-114.
11. Porter M. *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. The Free Press; 1985.
12. SIEM. Sistema de Información Empresarial Mexicano [en línea] <http://www.siem.gob.mx>. Consultado: 28 marzo, 2000.
13. Pla LE. *Análisis multivariado: Método de componentes principales*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, DC. 1986.
14. Solleiro JL, Castañón R. Competitiveness and innovation systems: the challenge for Mexico's insertion in the global context. *Technovation* 2005;25:1059-1070.
15. Archibugi D, Pietrobelli C. *The globalization of technology and its implications for developing countries. Windows of opportunity or further burden*. New York, USA: Elsevier Science Inc; 2003.
16. De Paula, N. Structural change in food industry: trends towards concentration. *Brazilian Rev Agric Econom Rural Sociol* 1999;38(3):181-203.